Phys. sp.
508

R

Phys. Sp. ~~457~~. 508.

Physic
Meteorolog.
p. 420

R

<36612036860011

<36612036860011

...tsbibliothek

Ueber
die strengen Winter
vorzüglich
des achtzehnten Jahrhunderts
und
über den letzt verflossenen strengen Winter
von
1808 — 1809.

Ein Beytrag zur meteorologischen Geschichte der Erde.

Von

C. H. Pfaff,

Dr. der Medicin und Philosophie, Professor der Medicin und Chemie auf der Universität zu Kiel, Mitglied des Schleswig-Holsteinischen Sanitäts-Collegiums, der Königlichen Academie der Wissenschaften, der Königlichen medicinischen und der Societät der Freunde der Veterinär-Wissenschaft in Copenhagen, Correspondenten der Königlichen Bairischen Academie der Wissenschaften in München, und verschiedener anderer gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Kiel, 1809.
In der Academischen Buchhandlung.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ueber die frühern strengen Winter und über die strengen Winter des achtzehnten Jahrhunderts bis zum Winter von 1776.

Die Geschichte der strengen Winter.

Erste Abtheilung.

Von

C. H. Pfaff,

Dr. der Medicin und Philosophie, Professor der Medicin und Chemie auf der Universität zu Kiel etc. etc.

Kiel, 1809.

In der Academischen Buchhandlung.

Vorrede.

Der eben verflossene ungewöhnlich strenge Winter machte eine alte Idee in mir rege, nämlich eine physische Geschichte der strengen Winter überhaupt zu schreiben. So oft ein strengerer Winter wie gewöhnlich Europa heimsucht, richtet man seine Blicke rückwärts, und stellt Vergleichungen mit frühern strengen Wintern an. Mit denjenigen, die in frischerm Andenken sind, ist diese Vergleichung gewöhnlich ziemlich genau, ist aber von Wintern die Rede, die in die frühere Vorzeit zurücktreten, so fehlt es der Vergleichung meistens an Genauigkeit und Wahrheit. Schon für diesen Zweck einer richtigern und

ge-

genauern Vergleichung, die ein natürliches Bedürfniß des Menschen ist, der so gerne seine Gegenwart mit der Vergangenheit zusammenkettet, schien mir meine Idee der Ausführung nicht unwerth. Aber noch wichtigere Gründe gaben mir Lust zu der Arbeit. Seit etwas mehr als hundert Jahren hat man mit Fleiß und Sorgfalt meteorologische Beobachtungen angestellt, und die beobachteten Witterungsveränderungen für die Zeitgenossen und Nachkommen niedergeschrieben. So wie der Geist der Naturforschung sich allgemeiner verbreitete, gelehrte Gesellschaften vorzüglich für diesen Zweck sich vervielfältigten, wuchs auch die Zahl solcher meteorologischer Beobachtungen. Es ist jeßt fast kein bedeutendes Land in Europa, über das nicht meteorologische Tagebücher mit großer Genauigkeit geführt würden. Diese ungeheure Masse von Thatsachen verdient endlich wissenschaftlich verarbeitet zu werden, denn sie betrifft einen in jeder Hinsicht höchst wichtigen Gegenstand, nämlich das Leben der Erde. Denn worin spricht sich dieses Leben vernehmlicher aus, als in dem wunderbaren Wechsel des Zustands der Erdatmosphäre? Wo äußert sich regere Bewegung, als in dem gleichsam nie

ruhen-

ruhenden Winde, und in der ewigen Unruhe der Imponderabilien, die die Seele unserer Erdatmosphäre ausmachen? Haben wir auch bis jetzt nur Bruchstücke aus der Geschichte dieses Lebens, so lassen sie uns doch vielleicht schon ein Gesetz für dasselbe, für etwaige Perioden in diesem Leben, für Entwicklungsepochen u. s. w. ahnden. Die wissenschaftliche Verarbeitung aller dieser Thatsachen war mir fürs erste ein zu weit führendes, meine Kräfte und gegenwärtige Muse übersteigendes Unternehmen. Ich wählte also eine ausgezeichnete, von Zeit zu Zeit wiederkehrende Erscheinung in diesem Leben der Erde aus — nämlich die Epochen ungewöhnlicher Winterkälte und der damit gegebenen anderweitigen Erscheinungen; dieses Phänomen ist sehr bestimmt, und hat vor allen andern Witterungserscheinungen aus leicht einzusehenden Gründen zu allen Zeiten vorzüglich die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich gezogen. Es ist gleichsam die eine Hauptform des Lebens der Erde in erhöhtem Grade — kennen wir ihr Gesetz, so wird uns auch das Gesetz der andern Hauptform in ihrer Steigerung, der erhöhten Expansion, der vermehrten Wärmeerscheinung in den heißen Sommern leich-

leichter zu finden seyn. Mein erstes und wichtigstes Augenmerk war, die Thatsachen selbst erst systematisch zu ordnen, und die in so mancherley Schriften zerstreuten Beobachtungen zusammenzustellen. Ein gehöriger Mittelweg mußte hier eingeschlagen werden zwischen einem bloßen dürftigen Zahlenverzeichniß von Thermometergraden und Barometerhöhen, und einer ins kleinste Detail gehenden Beschreibung, die nur die Uebersicht erschwert. Ich habe mich bemüht, denselben überall zu betreten mit williger Aufopferung mancher kleineren Umstände, durch deren Mittheilung ich leicht das Buch hätte vergrößern können. Durch Vergleichung des Verlaufs der einzelnen strengen Winter in den verschiedenen Ländern Europas suchte ich zur Entwerfung eines allgemeinen Gemähldes von jedem derselben zu gelangen. Dies war die Vorarbeit für die Theorie der strengen Winter, deren Aufgabe darin besteht: Gesetze für ihre Erscheinung, ihre Wiederkehr, ihren Zusammenhang mit andern Erscheinungen aufzustellen, und damit selbst Resultate für die Voraussagung der strengen Winter, ohne Zweifel die allgemein interessanteste und gemeinnützigste Ausbeute einer solchen Untersuchung zu liefern.

fern. Wenn es in meinen Kräften stand, durch Treue, Fleiß und Sorgfalt die Vorarbeit zu einer Befriedigung auszuführen, so war dieser zweyte Theil eine Aufgabe, die größern Schwierigkeiten unterlag. Was ich bis jetzt leisten konnte, befriedigt mich selbst nur wenig. Mancher andere würde ohne Zweifel dieselben Materialien mit mehr Erfolg bearbeitet haben, und der scharfsinnigere Leser wird manche Lücken, die ich gelassen habe, ergänzen können. Aber die Unvollkommenheit des Geleisteten liegt zum Theil an der Unvollständigkeit der Materialien selbst, der nicht abzuhelfen war. Was ist ein Jahrhundert in dem Leben der Erde! Vielleicht nicht mehr als was ein Tag in dem Leben des Menschen. Wer, und wenn er die Divinationsgabe eines Keplers hätte, würde aus diesem einen Tage das Gesetz, nach welchem sich die Erscheinungen dieses einen Tages richten, errathen können? Erst, wenn wir Jahrtausende von Beobachtungen haben, wie wir sie seit etwa einem Jahrhundert besitzen, können wir vielleicht größern Erfolg haben. Eine andere Unvollständigkeit der Beobachtungen als die ihrer Ausdehnung in der Zeit, ist die ihrer Ausdehnung im Raume.

Sie

Sie sind beynahe bloß auf Europa eingeschränkt, und welch ein kleiner Theil der ganzen Erdoberfläche ist dieses! Was hier vorgeht, ist im innigsten Zusammenhang mit dem Atmosphärenleben der übrigen Erde, und wird durch dieses bestimmt. Wie sollen wir eine gründliche Theorie der Witterungs-Veränderungen in unsern Ländern aufstellen können, wenn wir jenes Bestimmende so wenig kennen. Nicht mit Unrecht vergleicht der unvergeßliche Lichtenberg die atmosphärischen Processe mit chemischen Processen, wo der Bauch der Retorte in der einen Zone oder auf der einen Seite der Halbkugel, die Vorlage in der andern Zone oder auf der andern Seite sich findet. Wie wenig würden wir nun aber im Stande seyn, einen chemischen Proceß zu construiren, aus dem was bloß in die Vorlage übergegangen ist, ohne Rücksicht auf das nehmen zu können, was im Bauch der Retorte enthalten war. Humboldt will auf den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche meteorologische Stationen angelegt haben. Ehe diese nicht über die ganze Erdfläche errichtet sind, und mit einander gleich Telegraphen correspondiren können, wird unsere ganze Meteorologie, aus dem wissenschaftlichen

Gesichts-

Gesichtspuncte betrachtet, bloßes Bruchstück, und ein Feld für leere Hypothesen bleiben. Selbst aber dann, wenn die Beobachtungen auf der Erde so ausgedehnt wie möglich angestellt werden (wobey ich von den unüberwindlichen Hindernissen der beeisten Polargegenden abstrahire), wenn gleichsam jeden Tag der Erde regelmäßig allenthalben der Puls gefühlt, und jeder Wechsel in ihrem Leben aufs genaueste beobachtet wird, würden wir doch gleich weit von dem Ziele einer wissenschaftlichen Construction der Witterungsveränderungen entfernt bleiben, wenn wir nicht über die Erde selbst hinausgingen, sie in ihrem Verhältniß gegen die übrigen Weltkörper betrachteten, und die Veränderungen auf ihr selbst in Beziehung auf Veränderungen außer ihr brächten. Wie mannichfaltig werden nach dieser Ansicht die Einflüsse, die hierbey zu würdigen sind, in wie tausendfachen Abstufungen wirken nicht diese cosmischen Ursachen! Von dieser Seite erwarte man am wenigsten von diesem Versuch — denn gerade hierin ist am wenigstens vorgearbeitet, und die D'Alemberts, die den Winden und der Witterung Gesetze von gleicher Art vorzuschreiben vermögen, wie den Planeten in ihren Bahnen,

sind

sind nur selten! Ich begnügte mich aus einer freylich noch sehr mangelhaften Induction die nächsten Erklärungsgründe aufzustellen, die dennächst weiter angekettet werden müssen bis zum letzten Ringe, der am Throne Jupiters hängt.

Ich merke noch einiges über die nähere Anordnung dieser Schrift an. Sie ist in zwey Abtheilungen getheilt. Die erste Abtheilung begreift die Geschichte der frühern strengen Winter, und die Winter des achtzehnten Jahrhunderts bis zum Winter von 1776, diesen mit eingeschlossen. Die zweyte Abtheilung, welche in der nächsten Messe nachfolgt, wird die Geschichte der übrigen strengen Winter des achtzehnten Jahrhunderts, nehmlich des Winters von 1783 — 1784, 1788 — 1789, 1794 — 1795, 1798 — 1799 und die Geschichte des eben verflossenen strengen Winters von 1808 — 1809, und die allgemeinen Resultate und Gesetze, die sich aus den gesammten Erfahrungen über strenge Winter ergeben, enthalten. Zugleich wird dieser zweyten Abtheilung eine große Tafel beygefügt werden, auf welcher von den strengen Wintern vom ersten Range und einigen

ihnen am nächsten kommenden zur leichtern Uebersicht und Beurtheilung ihrer vergleichungsweisen Strenge der thermometrischen Beobachtungen in den Hauptorten von Europa, so wie einige andere Bemerkungen, z. B. über die Dauer des Frostwetters, über die Dicke des Eises, die Tiefe, bis zu welcher der Frost in die Erde gedrungen ist u. s. w., unter einander gestellt werden sollen.

Ich bedaure, daß mir nicht alle literarischen Hülfsmittel im vollsten Umfange bey Ausarbeitung dieser physischen Geschichte der strengen Winter zu Gebot standen. Oft entbehrte ich eine Bibliothek wie die Göttingische, indessen war ich doch im Stande, überall die Hauptquellen zu benutzen. Einen großen Dienst leistete mir des Herrn Prof. J. D. Reuth zu Göttingen Repertorium Commentationum a Societatibus litterariis editarum. T. IV. wo von Seite 175 — 252 die meteorologischen Beobachtungen und Tagebücher, die sich in den Schriften der gelehrten Gesellschaften befinden, nach den Jahren geordnet sind. Bey Arbeiten, wie die von mir unternommene, lernt man den Werth solcher mit

deut-

deutschem Fleiß und deutschem systematischem Geiste gemachten literarischen Repertorien erst recht kennen und schätzen. Die Wissenschaft wird nie untergehen, so lange man durch solche Sammlungen lebhafter an ihre Denkmäler, an den hundertjährigen Fleiß trefflicher Forscher erinnert, und durch ihr Beyspiel zu gleicher Bemühung dringender aufgefordert wird.

Kiel, den 22sten April 1809.

C. H. Pfaff.

In-

Inhalt.

Seite

Einleitung . . . 1

Erster Abschnitt.

Von den strengen Wintern früherer Zeiten und besonders des siebzehnten Jahrhunderts . . 17

Zweyter Abschnitt.

Strenge Winter des achtzehnten Jahrhunderts.

Erstes Kapitel.

Der Winter von 1709 . . . 28

Zweytes Kapitel.

Winter von 1716 59

Drittes Kapitel.

Winter von 1726 65

Viertes Kapitel.

Winter von 1729 74

Fünf-

Fünftes Kapitel.

Seite
Winter von 1731 und 1732 . . . 82

Sechstes Kapitel.

Winter von 1740 88

Siebentes Kapitel.

Kalte Winter in dem Zwischenraum zwischen dem strengen Winter von 1740 und 1776 . . 108

Achtes Kapitel.

Winter von 1776 148

Ein-

Einleitung.

I.

Die ungewöhnlich strengen Winter, welche von Zeit zu Zeit in bald längern bald kürzern Zwischenräumen Europa heimsuchten, haben von jeher die besondere Aufmerksamkeit derjenigen, die sie erlebten, auf sich gezogen, und sind dem Andenken der Nachkommen als merkwürdige Ereignisse durch mehr oder weniger genaue Beschreibungen aufbewahrt worden. Indessen konnte in früheren Jahrhunderten von keiner physischen Geschichte dieser Winter die Rede seyn, da die Kenntniß der Atmosphäre und ihrer Veränderungen noch in ihrer Kindheit war, und es an allen Mitteln und Werkzeugen fehlte, diese Veränderungen mit einiger Genauigkeit zu bestimmen. Die Schilderungen jener frühern strengen Winter, so wie sie sich in den Chroniken, Geschichtbüchern und andern Documenten aus jenen Zeiten finden, konnten nicht mehr als die Wirkungen des strengen Frostes auf Menschen, Thiere und Pflanzen, auf den Erdboden, auf Flüsse, Seen, Brunnen, das etwa benachbarte Meer und dergl. angeben,

wobey ein genauer vergleichbarer Maaßstab fehlte, und die Sucht nach Wunderbarem das Gemälde der Natur häufig entstellte.

2. Das siebzehnte Jahrhundert brach die Bahn zu einer physischen Geschichte der Witterung überhaupt und insbesondere auch der Winter. Das Barometer, das mit Recht noch den Namen des torricellischen führt, und 1643 zuerst nach Torricellis Angabe von Vincentius Viviani ausgeführt wurde, lenkte bald die Aufmerksamkeit der Physiker auf genauere Witterungsbeobachtungen hin, besonders da der unsterbliche Otto von Guericke sich des Barometers zur Voraussagung der Witterung so glücklich zu bedienen wußte. Ein wichtigeres Werkzeug für die physische Geschichte der Winter war indessen das Thermometer, das viel später den Grad der Vollkommenheit erreichte, dessen es bedurfte, um die an den verschiedensten Orten angestellten Beobachtungen in einer allgemein verständlichen Sprache auszudrücken, und den wahren physischen Gehalt derselben anzugeben.

3. Zwar ging die Erfindung des Thermometers der des Barometers voran, es werde nun Cornelius Drebbel in Alckmaer oder der berühmte italiänische Arzt Sanctorius als der erste Erfinder angenommen. Aber die erste Einrichtung desselben war höchst unvollkommen, und es ging beinahe ein Jahrhundert vorüber, ehe dasselbe ein hinlänglich genaues messendes Werkzeug wurde, um damit vergleichbare Beobachtungen auf verschiedenen Punkten der Erdoberfläche anstellen zu können. Die thermometrischen Beobachtungen aus dem siebzehnten Jahrhundert haben daher kaum einigen Werth für uns, da uns der Schlüssel zu derselben fehlt.

4.

4. Die frühesten vergleichenden thermometrischen Beobachtungen über die Kälte der Winter schreiben sich, so viel ich finden kann, vom Jahre 1664 her, und zwar die des Engländers Dr. J. Wallis vom 28sten Mai, und die vom Dr. Beale vom December 1664.*) Indessen lassen sie sich nicht auf Grade der jetzt gebräuchlichen Thermometer reduciren, da die Einrichtung jener Thermometer nicht näher angegeben ist, und sie auch mit spätern Thermometern nicht unmittelbar verglichen worden sind. Dasselbe gilt von den Beobachtungen des Professor Samuel Reyher, die hier in Kiel angestellt worden sind, die einen Zeitraum von 30 Jahren, nehmlich von 1679—1709, umfassen,**) und die nur dazu dienen über die größere oder geringere Kälte der von ihm beobachteten 30 Winter im allgemeinen zu urtheilen. La Hire, der bekannte Observator der Pariser Academie der Wissenschaften seit ihrer Erneurung im Jahre 1699, stellte seiner eigenen Aeußerung nach***) thermometrische Beobachtungen seit dem Jahre 1669 an, aber erst seit dem Jahre 1694 sind diese Beobachtungen wirklich brauchbar geworden, da sie von dieser Zeit an, an demselben Orte nehmlich, in einen oberwärts offenem Thurme des Pariser Observatoriums zu derselben Tagszeit angestellt wurden. Die frühesten **brauchbaren** thermometrischen Beobachtungen würde man demnach dem J. D. Cassini verdanken, der nach der Versicherung seines Urenkels, Jean Dominique Cassini, seit

A 2 dem

*) Philosoph. Transactions for 1669. p. 1113—1120.

**) Observationes tricennales circa frigus hyemale in Miscellaneis Berolinens. Tom. I. p. 382.

***) Mem. de l'acad. des sc. A. 1709. M. p. 184.

dem Jahre 1682 mit einem Fahrenheitischen Thermometer die Temperatur der Atmosphäre beobachtet haben soll, und dessen Beobachtungen auch von diesen letztern benutzt worden sind, um darnach die heißen Sommer seit 1682 zu bestimmen.*) Wie aber dieser ältere Cassini schon im Jahre 1682 in den Besitz eines Fahrenheitischen Thermometers gekommen ist, ist mir unerklärlich, da selbst im Jahre 1714 nach Wolfs Zeugniß **) die Fahrenheitischen Thermometer eine große Seltenheit waren, und die Sache wird um so unbegreiflicher, da Fahrenheit bis zum Jahre 1714 seinen Thermometern keine längere Gradleiter als bis zu 96 gegeben zu haben scheint, die Gradleiter des Thermometers von Cassini aber (sie zeigte nehmlich, z. B. den 17ten August 1701, 104°) noch mehrere Grade über 96 hinausging.

5. Mit Ausnahme der La Hirischen, und der nicht öffentlich bekannt gemachten Beobachtungen des ältern Cassini sind es, die mit Fahrenheitischen Thermometern angestellten, welche uns zuerst in Stand setzen, über die Strenge früherer Winter mit Genauigkeit und Bestimmtheit zu urtheilen. So wie der Winter von 1709 überhaupt Epoche unter den strengen Wintern gemacht hat, so hat er auch in der Hinsicht Epoche gemacht, daß wir von seiner Kälte die erste genaue thermometrische Bestimmung durch ein solches Fahrenheitisches Thermometer haben. Seit der durch Fahrenheit zu Stande gebrachten Verbesserung des Thermometers, und also seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts verviel-

fältigten

*) Recherches sur le plus grandes chaleurs qui ont en lieu à Paris aepuis 1682 jusqu'en 1794 in Mem. de l'Institut national IV. p. 358.

**) Meletemata N. XXI. p. 63.

fältigten sich nun ganz ungemein die thermometrischen Beobachtungen. Indessen waren die verschiedenen Eintheilungen der Thermometer, welche sich in dem Maaße vervielfältigten, als dieser Theil der Physik seit Fahrenheit mehr bearbeitet wurde, ein großes Hinderniß für die Vergleichung der verschiedenen Beobachtungen, um so mehr, da die Grundsätze, nach welchen die verschiedenen Thermometer verfertigt wurden, nicht immer die richtigen waren. Reaumur war durch den großen Fleiß, den er auf diesen Gegenstand verwandte, nicht im Stande, alle Physiker und Meteorologen für seine Eintheilung zu vereinigen, und durch die Anwendung des Weingeistes, als thermometrischer Substanz, brachte er neue Verwirrung in die thermometrischen Bestimmungen, da der Gang der Ausdehnungen und Zusammenziehungen des Weingeistes in der Wärme und Kälte von dem des Quecksilbers bekanntlich nicht wenig abweicht.

6. Das Verdienst derjenigen, welche harmonische Tafeln der verschiedenen Thermometer, mit denen im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts an verschiedenen Orten meteorologische Beobachtungen angestellt worden waren, entworfen haben, ist daher dankenswerth, da ohne diese Tafeln genaue Bestimmungen nicht möglich wären. Der Meteorologe und Astronom der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in Berlin Grischow hat zuerst durch seine harmonische Tafel*) von 15 verschiedener Thermometer-Scalen die Benutzung mehrerer Beobachtungen erleichtert, auch Braun lieferte eine solche harmonische Tafel,**) noch vollständiger war die von Mar-

*) Miscellanea Berolin. VI. 293.

**) Nov. Comment. VII. Tab. XVIII.

Martine,*) und die im Journal von Rozier mitgetheilte.**) Doch wurden alle diese Bemühungen ohne allen Vergleich durch die des berühmten van Swinden übertroffen, der in seiner classischen Schrift***) Nachricht und Vergleichungen, wo sie statt finden können, von 71 Thermometern, die metallischen nicht mitgerechnet, giebt.

7. Erst seitdem die Quecksilberthermometer allgemein gebraucht werden, haben wir in dem Theile der meteorologischen Beobachtungen, der sich auf die Bestimmung der Lufttemperatur bezieht, uns derselben Genauigkeit und Vergleichbarkeit zu erfreuen, wie in den meteorologischen Beobachtungen über den Druck der Atmosphäre durch das Barometer. De Luc hat vorzüglich das Verdienst, zu diesem allgemeinern Gebrauch mitgewirkt zu haben. Das von ihm verbesserte mit Recht nach ihm zu nennende Quecksilberthermometer, das von der natürlichen Frostkälte bis zur Siedhitze des Wassers in 80 Grade eingetheilt ist, hat das ältere und allein ächte Reaumursche Weingeistthermometer verdrängt. Es wird im größten Theil des kultivirten Europa, die unter 0 fallen, und in dieser Abhandlung wie gewöhnlich mit — bezeichnet werden, zur Bestimmung der Grade der Kälte und Wärme gebraucht. Nur in

*) Medical and philosophical essays by George Martine. Lond. 1740. 8. Und im Französischen unter dem Titel: Essay sur la construction et comparaison des thermometres etc. traduit de l'anglois du Dr. Martine. à Paris 1751. 12.

**) Introduction etc. II. p. 496.

***) Dissertation sur la comparaison des Thermomètres. Amst. 1778. 8.

in England und zum Theil auch in Holland wird nach der Fahrenheitischen Scala berechnet, die sich aber, da beyde Thermometer, das De Lucische und Fahrenheitische, ganz nach denselben Principien verfertigt worden, mit der vollkommensten Genauigkeit auf die De Lucische zurückführen läßt. Das De l'Islische Thermometer, nach welchem früher in Peterburg gerechnet wurde, ist gleichfalls daselbst dem De Lucischen gewichen. In Schweden wird nach derjenigen Eintheilung, welche den Abstand zwischen dem natürlichen Frostpunkt und Siedpunkt des Wassers in 100 gleiche Theile theilt, gerechnet, und dieses hunderttheilige Thermometer droht nun auch in Frankreich wieder die De Lucische Eintheilung zu verdrängen, was nicht zu billigen ist, da Verwirrung und Mißverständnisse eine unvermeidliche Folge davon sind.

8. Das Thermometer ist unstreitig der einzige sichere, unzweydeutige und sich immer gleiche Maaßstab für die Strenge der Winter. Alle andere Veränderungen, nach welchen man gewöhnlich die Strenge der Winter mit beurtheilt, werden mehr oder weniger noch durch andere Umstände mit bestimmt, die bey derselben thermometrischen Kälte da seyn oder fehlen können. So hängt begreiflich

1) die Menge der Schlachtopfer der strengen Kälte unter den Menschen von dem Zustande der Kultur überhaupt, von vorhergegangenen guten oder schlechten Jahren, von mitbegleitenden Umständen, die das Elend unter der armen Klasse mehr oder weniger vermehren, beytretender Krieg u. s. w. mit ab. Wie viel strenger vergleichungsweise müßte der Winter von 1709 angenommen werden, als er wirklich war, wenn wir seine Strenge nach der Menge seiner

ner Schlachtopfer schätzen wollten, da die Anzahl derer, die durch die Kälte entweder ganz umkamen, oder Gliedmaßen erfroren, allein in dem Erzbißthum von Paris nach Wolffs Angabe (s. u.) auf 3500 stieg. Dasselbe gilt von der Wirkung auf das Vieh, das Wild u. s. w., indem z. B. große Menge von Schnee, die die Kälte begleitet, letzterm eher seine Nahrung entzieht u. s. w.

2) Auch die Wirkung auf die Pflanzen, namentlich auf die Bäume, ist ein sehr unbestimmter Maaßstab. Ein vergleichungsweise viel gelinderer Winter, in welchem aber Frost und Thauwetter häufiger mit einander abwechseln, während des Thauwetters zugleich viel Regen fällt und heftige Stürme wehen, ist den Bäumen viel nachtheiliger, und veranlaßt ihr Erfrieren bey schnell darauf einfallenden, eben nicht sehr strengem, Frost viel eher, als ein mehr anhaltender, gleichförmiger, obschon viel strengerer Winter.*) Eben so ist ein erst spät im Februar und März strenger Winter den Bäumen nachtheiliger, als ein Winter, dessen größte Strenge in dem December und Januar fällt. Ein auffallender Beleg von dem Angeführten ist unter andern die Beobachtung des Herrn Morgue über die Wirkung des Frostes des Januars von 1776 auf die Olivenbäume in der Gegend von Montpellier, welcher zufolge, dieser harte Winter

*) Diese Beobachtung hat namentlich der erfahrne Forstmann, Melch. Christ. Käpler, gemacht, der in seiner „Gründlichen Anleitung zu mehrerer Erkenntniß und Verbesserung des Forstwesens 1776" ausdrücklich bemerkt, daß ein starker Frost bey trockenem Wetter den Bäumen nicht schadet, diese hingegen sehr leiden, wenn nach einem anhaltenden Regen ein plötzlicher Frost folgt.

ter, den Olivenbäumen keinen Schaden zufügte, die doch in früheren weniger harten Wintern, z. B. von 1755 und 1766, großen Schaden gelitten hatten, jedoch eine Ausnahme davon in einem kleinen Distrikte bemerkte, dessen Olivenbäume schon bey den gelindern Frost in den ersten Tagen des Januars erfroren waren, der sie nach einem heftigen Sturm von einigen Tagen getroffen hatte. *) Das Erfrieren der Gartengewächse wird ebenfalls nicht bloß durch die Strenge des Frostes, sondern noch durch andere Umstände mit bestimmt, die vom Frost allein nicht abhängen. So schützt sie z. B. Schnee, am meisten aber leiden sie, wenn sie bey starkem Frost von der Sonne etwas erwärmt werden, daher diejenigen unbeschädigt bleiben, welche bey anhaltendem Froste, wann kein Schnee liegt, im Schatten stehen. **)

3) Eben so wenig ist das Gefrieren der Flüsse, Seen, des Meers an den Küsten, und der großen Meerbusen, die Dicke bis zu welcher dieselben gefrieren u. s. w. ein ganz sicherer Maaßstab für die Strenge der Winter. Nebenumstände, die durch die Kälte nicht ihrem Grade nach mit bestimmt werden, haben Einfluß darauf, namentlich der größern oder geringern Heftigkeit der Winde, die größere oder geringere Trockenheit der Luft, der höhere oder niedrigere Wasserstand, der von vorausgegangenen Umständen abhängt und dergl. Man hat namentlich an der Seine die Beobachtung gemacht, daß das Gefrieren und Zugehen derselben nicht von dem Grade und der Dauer der thermometrischen Kälte abhing, und daß sie namentlich in den

äußerst

*) Journal de Physiq 1776. VII. 385.

**) Lüders Küchengarten. Briefe II. S. 405.

äußerst heftigen Winter von 1709 nicht, aber wohl in einigen spätern unbezweifelt gelindern Wintern zugefroren war.*) Eben so hängt das Zufrieren des Sunds vorzüglich mit von Windstille ab, und kann dann auch bey weniger strengem Frost eintreten. Würde die Bemerkung Hanows gegründet seyn, daß die Dicke des Eises, das in einer gegebenen Zeit friert, genau im Verhältniß des Frostes stehe,**) so würde man an der Dicke des Eises in Seen, an der Tiefe, bis zu welcher der Erdboden friert u. s. w. einen hinlänglich genauen Maaßstab für die Strenge der Winter haben. Aber dieses genaue Zusammentreffen ist mehr in der Studirstube ausgeklügelt, als durch die Erfahrung gegeben, und van Swindens früheren Beobachtungen im harten Winter von 1776, womit meine eigenen in diesem Winter gemachten Beobachtungen übereinstimmen, beweisen, daß die Dicke des Eises von mehreren Umständen als der bloßen Kälte, namentlich mit von der Stärke des Windes, von der sonstigen Trockenheit und selbst von dem Druck der Luft mit abhängt. Dasselbe gilt von der Tiefe bis zu welcher

*) Messier hat in seiner interessanten Abhandlung über den kalten Winter von 1776 ein eigenes Kapitel mit der Aufschrift: Aufzählung der weniger strengen Winter als der von 1776, in welchen die Seine Eis führte und zuging. Mem. de l'acad. des sc. 1776. I. 113.

**) Hanow behauptet nehmlich, daß für jeden Grad nach Fahrenheits Thermometer vom natürlichen Gefrierpunkte oder 32° F. angerechnet das in einer Stunde sich bildende Eis $\frac{1}{18}$ einer Pariser Linie betrage, und theilt über die mit den Kältegraden correspondirenden Eisdicken sogar eine ausführliche Tabelle mit. Seltenheiten rc. 2ter Band. S. 650. flg.

cher der Erdboden gefriert, indem sie außer der Stärke des Frosts noch von andern Umständen, namentlich von der Beschaffenheit des Bodens, von der mehr oder weniger freyen Lage, vom Winde, vorzüglich aber auch von der Dicke des gefallenen Schnees abhängt, worüber besonders van Swinden treffliche Bemerkungen bekannt gemacht hat, die in der Geschichte des Winters von 1776 noch näher angeführt werden sollen. Wenn nun aber auch die Abwesenheit oder der geringere Grad mehrerer der hier aufgezählten Wirkungen nichts gegen die ungewöhnliche Strenge eines Winters entscheidet, so beweißt dagegen die Anwesenheit derselben in einem höhern Grade eher für dieselbe, und auf jeden Fall ist ihre genauere Darstellung zur Vollständigkeit des physischen Gemäldes der strengen Winter erforderlich.

9. Auch in Bestimmung der Strenge der Winter nach dem einzigen ganz unzweydeutigen Maaßstabe, nehmlich der durch das Thermometer angezeigten Kälte, muß begreiflicher Weise etwas willkührliches in Festsetzung der Gränze zwischen strengen und gewöhnlichen Wintern statt haben. Es ist also vor allen Dingen nothwendig, daß ich die Grundsätze kurz entwickele, nach welchen ich die Auswahl strenger Winter im folgenden gemacht habe.

Es versteht sich erstlich von selbst, daß der Begriff eines strengen Winters sich nur durch Vergleichung der Winter in einem bestimmten Lande und von einem bestimmten und stationär gewordenen Klima eine größere Zahl von Jahren hindurch ergiebt. Ein Winter von einer solchen Beschaffenheit, daß er in einem kältern Klima ungewöhnlicher seyn würde, wird in einem mildern Klima ein strenger

Win-

Winter seyn. Jedes Klima hat eine mittlere Wintertemperatur, über welche hinaus die strengen, und unter welche hinab die gelinden Winter fallen. *) Hat das Klima eines Landes im Laufe der Zeit eine merkliche Veränderung im Ganzen erlitten, so wird auch die mittlere Temperatur sich abgeändert haben, und was in früheren Zeiten in einem solchen Lande ein gewöhnlicher Winter war, wird jetzt ein strenger Winter genannt werden müssen. Daß das Klima der Länder sich durch Kultur, durch Austrocknung von Sümpfen, Aushauen von Waldungen ändere, milder werde, ist keinem Zweifel unterworfen. **) Gewöhnliche Winter in den frühern Zeiten in Gallien, Batavien, Deutschland, Ungarn, den Ländern am schwarzen Meer würden in eben diesen Ländern jetzt strenge Winter genannt werden.

Zweytens kann hier überhaupt nur von den strengen Wintern in den gemäßigten Zonen die Rede seyn. Die heißen Zonen haben überall keinen eigentlichen Winter, und genießen mit den kalten Zonen im Ganzen eine große Gleichförmigkeit in der Luftbeschaffenheit in den zwey Perioden, in welche sich nur bey ihnen das Jahr theilt, in verschiedenen auf einander folgenden Jahren. Von den Zonen innerhalb der Polarkreise fehlt es überdies an genauen Beobachtungen einen

*) Ueber die mittlere Temperatur der verschiedenen Länder verdient besonders Kirwan über die Temperatur verschiedener Breiten (phys. chem. Schriften III. S. 101.) nachgelesen zu werden.

**) Vergl. Barringtons Untersuchung der Verschiedenheit zwischen der gegenwärtigen Lufttemperatur in Italien und einigen andern Gegenden und derjenigen vor 1700 Jahren in der Philos. Transact. J. 1768. S. 58.

nen längern Zeitraum hindurch. In den gemäßigten Zonen selbst müssen wir uns auf Europa einschränken, da es beynahe an allen Beobachtungen auf der südlichen Halbkugel so wie auch im nördlichen Asien und im nördlichen America fehlt. Wo diese sparsam sich finden, werden wir sie gelegentlich benutzen.

Bey Aufstellung der strengen Winter der gemäßigten Zone der alten Welt habe ich ferner auf drey Hauptumstände Rücksicht genommen:

1) Auf die Allgemeinheit.

2) Auf die intensive Stärke.

3) Auf die extensive Stärke oder Dauer des Frostes.

10. Es giebt locale Ursachen, welche von Zeit zu Zeit in kleinern Distrikten nur ungewöhnliche Kälte verursachen, die sich nicht weiter verbreitet, und neben welcher in andern Ländern nur ganz gelinde Temperatur beobachtet wird. Solche locale strenge Winter sind aus der Reihe derjenigen, die hier betrachtet werden, ausgeschlossen. Um von Beyspielen einer solchen ungewöhnlichen localen Kälte nur einige anzuführen, so hat Prof. Hollmann in der Göttinger gelehrten Zeitung Nro. 17 des Jahrganges 1755 Nachricht von Graden der Kälte, die in Göttingen und der dortigen Gegend, besonders zu Cattlenburg, geherrscht hatten, ertheilt, welche den dortigen Winter von 1754 — 1755 zu den kältesten machen, der je daselbst mit Thermometern beobachtet worden ist, ohngeachtet eben dieser Winter in andern Gegenden, wenigstens verhältnißmäßig, bey weitem nicht so streng war. Die Kälte erreichte nehmlich zu Göttingen den 5ten und 6ten Januar — 11° Fahr. oder — 19° R. und zu Cattlenburg — 22° F. oder — 24° R., und den 8ten

und

und 9ten Februar zu Göttingen — 16 bis — 17° Fahr. = — $21\frac{7}{9}$ R. und zu Cattlenburg — 23° F. oder — $24\frac{1}{2}$ R., Grade von Kälte, die für diese Gegenden einzig da stehen. Ja den 1sten Februar um Mitternacht soll zu Cattlenburg die Kälte noch viel größer gewesen seyn, doch ohne daß sie von Hollmann näher angegeben wird. Ein ähnliches Beyspiel ist das von Senones, einer Stadt im ehemaligen Fürstenthum Salm in den Vogesen, das Messier anführt,*) wo sowohl im November 1774, als im Januar 1777 sehr hohe Grade von Kälte bis auf — 19° R. herrschten, während es an vielen andern Orten verhältnißmäßig sehr gelinde war.

Wenn nun aber auch bloß locale Winter hier ausgeschlossen bleiben, so darf man doch nicht erwarten, daß die mehr allgemein herrschend gewesenen strengen Winter gleichmäßig sich über Europa verbreitet haben. Es ist diese Allgemeinheit nur à posteriori zu verstehen, da beynahe keiner der allgemeinen bekannten strengen Winter in allen Ländern Europas verhältnißmäßig gleich heftig gewesen ist, sondern bald mehr die nördlichen, bald mehr die südlichen, das einemal mehr die östlichen, das andremal mehr die westlichen Länder heimgesucht hat.

11. Zu einem wirklich strengen Winter gehört vor allem eine große Intensität des Frostes. Sie bestimmt vorzugsweise die Strenge des Winters, und nach ihr nehmen die strengen Winter vorzüglich ihren Rang. Die hohen Grade der Kälte bestimmen auch am meisten die zerstörenden Wirkungen, welche die strengen Winter auf Menschen, Thiere

*) Mem. de l'ac. des sc. 1776. I. 66.

Thiere und Pflanzen ausüben. Es ist hiebey zu bemerken, daß wenn die Kälte erst einen großen Grad erreicht hat, die zerstörenden Wirkungen derselben auf die organisirten Geschöpfe nicht in dem bloßen arithmetischen Verhältnisse der wachsenden Grade der Kälte, sondern in einer geometrischen Progression zunehmen, deren Exponent eine sehr große Zahl ist. Bey 14 Grad Kälte mag eine Zunahme von 1 Grad für den Körper so viel ausmachen, als bey 2 Grad Kälte vielleicht eine Zunahme von 8 Graden. Die Bestimmung des höchsten Grads der Kälte des furchtbaren Winters von 1709, in welchen die genauen leicht vergleichbaren Thermometer noch fehlten, hat daher mit Recht die Sagacität der Physiker beschäftigt.

12. Außer der intensiven Stärke kömmt nun aber auch die extensive Stärke oder die Dauer bey Beurtheilung der Strenge der Winter in Betracht. Die hohen und ungewöhnlichen Grade der Kälte sind zwar nie als bloß schnell vorübergehende Erscheinungen in übrigens gelinden Wintern beobachtet worden, aber doch steht die Dauer des Winters nicht immer in geradem Verhältnisse mit der Intensität bis zu welcher die Kälte steigt. Jene langwierigen Winter, die ihre Wuth bis tief in die Zeit des Frühlings fortsetzten, die mit ihren traurigen dichten Schneegewand die Erde zu einer Zeit noch bedeckten, da sie sonst mit dem fröhlichen Grün der Saaten, und mit dem Schmelz beblümter Wiesen prangt, haben sich natürlich dem Andenken der Menschen mit am tiefsten eingeprägt. Weniger furchtbar erscheinen die frühen Winter, deren vorzüglichste Wuth in den November und December fällt, und die im Januar schon wieder abnehmen. Da auch in den strengsten Wintern die Dauer der-

derselben von Zeit zu Zeit durch Thauwetter bald nur von einen oder ein paar Tagen bald aber auch von mehreren Tagen unterbrochen wird, so muß in einer genauen Schätzung die Zahl der einzelnen Frosttage selbst vorzüglich in Anschlag gebracht werden. Nach dieser Schätzung haben die strengen Winter nicht immer denselben Rang gegen einander, den ihnen die Intensität des Frostes anweist, wie die Tabelle am Ende dieser Schrift am deutlichsten ausweisen wird.

13. Die Menge des Schnees, welcher im Laufe eines Winters fällt, kömmt endlich noch in Beurtheilung der Strenge desselben in Betracht. Wenigstens vermehren große Massen von Schnee ganz außerordentlich die Beschwerden der an sich schon strengen Winter, durch sie sind in manchen sonst nicht so ungewöhnlich strengen Wintern oft weit mehrere Menschen und mehr Vieh umgekommen als durch den heftigsten Frost in strengern Wintern, und besonders haben in den hohen Gebirgsgegenden Europas, in der Schweiz, Tyrol, Savoien, die Schneelawinen in schneereichen Wintern die traurigsten Verwüstungen angerichtet, wovon der eben verflossene Winter ein auffallendes Beyspiel aufstellt. Doch sind auch diese Schneemassen von der andern Seite oft wieder eine Wohlthat, indem sie den Saatfeldern ein schützendes Gewand gegen den heftigen Frost verleihen, so daß nicht selten sehr strenge Winter ein fruchtbares Jahr im Gefolge haben, wozu die Geschichte der einzelnen strengen Winter die Belege geben wird.

Erster

Erster Abschnitt.

Von den strengen Wintern früherer Zeiten und besonders des siebzehnten Jahrhunderts.

Literatur:

Mich. Christ. Hanows Seltenheiten der Natur und Oekonomie u. s. w., 2ter Band, Leipzig 1753 8vo. S. 674 bis 696. Zur Vergleichung der Kälte des Jänners 1740 mit der strengen Kälte anderer vorigen Jahre.

Messier in den Memoires de l'acad. des sciences. A. 1776 Tome I. Edit. in 8vo. S. 156.

Alexandre Guy Pingré Memoire sur quelques grands hivers du dernier Siècle in dem Memoire de Paris A. 1789. Mem. p. 514.

Van Swinden Lettres sur les grands hivers im Journal de Physique Tome I. Première Lettre. S. 276 bis 296.

14. Der eigentliche Gegenstand dieser Schrift ist eine physische Geschichte der strengen Winter. Diese ist aber nur vom 18ten Jahrhundert an ausführbar, und der erste strenge Winter, der eine solche Bearbeitung zuläßt, ist der von 1709, die strengen Winter früherer Zeiten liegen daher außer meinem Hauptplane. Indessen ist es für Aufstellung gewisser Hauptresultate und für die Beurtheilung der Hypothesen über das Gesetz der Wiederkehr der strengen Winter nicht ganz ohne Interesse auch auf diese frühern strengen Winter einige Rücksicht mit zu nehmen, und das Merkwürdigste, was sich auf ihren physischen Charakter und ihre physischen Wirkungen bezieht, hier kurz aus den darüber gesammelten Nachrichten zusammen zu stellen.

15. Ueber die Winter der ersten vierzehen Jahrhunderte unserer Zeitrechnung sind die Beobachtungen und Nachrichten zu unvollständig, als daß wir etwas Bestimmtes und Sicheres daraus abziehen könnten. Selbst die Entscheidung, ob die von mehreren Schriftstellern aufgezählte Reihe von strengen Wintern aus diesen Jahrhunderten mit Recht unter die strengen Winter zu rechnen seyn, ist aus dem angeführten Umstande und besonders auch deswegen schwierig, weil das Klima der verschiedenen Länder in Europa sich seitdem sehr geändert haben kann. Jac. Fnd. Neikter hat in dem VI. Bande der Nova acta societatis Upsaliensis p. 240 eine solche Aufzählung vom Jahre 401 an geliefert, die bis zum Jahre 1400 83 strenge Winter aufstellt, und van Swinden hat in dem Zwischenraume vom Jahre 554 bis 1399 30 strenge Winterjahre in einer Holländischen Schrift über strenge Winter verzeichnet gefunden.

Von

Von den strengen Wintern dieser frühern Jahrhunderte hebe ich nur zwey wegen den außerordentlichen Wirkungen derselselben aus, nehmlich:

1) Der Winter von 1269, in welchem selbst das Meer zwischen Jütland und Norwegen zugefroren seyn soll (?) so daß man von ersterem nach Obslow in Norwegen zu Fuß übergegangen seyn soll *) und

2) Den Winter von 1323 ein allgemeiner und so strenger Winter, daß man noch am 24sten Februar von Deutschland nach Dänemark und von Lübeck nach Danzig über die Ostsee fahren und reiten konnte.

16. Genauer sind bereits die Nachrichten aus dem funfzehnten Jahrhundert, aus welchem 7 harte Winter dem Andenken der Nachwelt aufbewahrt worden sind:

1) Der Winter von 1408.**) Er dauerte von Martini bis Ende Januar, wo sich Thauwetter mit heftigen Stürmen begleitet, einstellte, das aber bald dem wiederkehrenden Froste weichen mußte, der die Hälfte des Februars, und nach kurzen Nachlaß den ganzen März und die erste Woche des Aprils hindurch dauerte. Alle Flüsse in Frankreich waren gefroren, und die Seine so stark, daß man mit Wagen darüber fahren konnte. Selbst die Wurzeln der Weinstöcke und Obstbäume erfroren.

B 2 2)

*) Hanow aus Pontoppidans dänischer Historie.

**) Van Swinden aus Description de Paris par Felibien. 5 Vol. in Folio.

2) Der Winter von 1422,*) der in Frankreich so heftig war, daß in weniger als drey Tagen im Monat Januar, in welchem der 12te der kälteste Tag war, der Essig**) und unreife Traubensaft (Verjus) in den Kellern froren, und die Eisklumpen an den Gewölben der Keller hingen. Die Seine, die einen hohen Wasserstand hatte, ganz zu ging, auch die Brunnen in weniger als vier Tagen zufroren. Diese fürchterliche Kälte dauerte achtzehen Tage, einen oder zwey Tage vor dem Eintritt derselben hatte es stark geschneyt. Die Kälte war so heftig, daß Niemand arbeiten konnte, sondern sich durch Leibesübungen, Ballschlagen, Springen zu erwärmen suchte. Bis in den März waren Eisschollen an den Brunnen. Den Hähnen und Hennen waren die Kämme bis an den Kopf erfroren.

3) Von 1426,***) in welchem die Ostsee so stark gefroren war, daß man von Danzig bis Lübeck auf dem Eise reisen konnte.

4) Der Winter von 1433 auf 1434 über dessen Härte im größten Theil von Europa alle Nachrichten übereinstimmen.†) Der Frost fing mit dem letzten December

1433

*) Messier a. angef. Orte.

**) Guter Weinessig friert etwa bey — 9° R. im Freyen. Das Gefrieren in Kellern zeigt also eine sehr große Kälte an.

***) Hanow a. a. O.

†) Van Swinden a. a. O. nach Felibien und einer holländischen Sammlung strenger Winter.

1433 an, und dauerte drey Monate hindurch mit Ausnahme von 9 Tagen; gegen das Ende des März fing der Frost von neuem an, und dauerte bis zum 17ten April, es schneyte 40 Tage ununterbrochen, sowohl in Frankreich als Holland. In Deutschland waren alle Flüsse belegt, Mühlen eingefroren, Landstraßen unwegsam, und im Frühjahr alle Flüsse ausgetreten.

5) Der Winter von 1458,*) der in Frankreich und noch mehr in Deutschland sehr heftig war, in welchem letztern alle Flüsse und namentlich die Donau so belegt war, daß eine Armee von 40000 Mann darauf campirte.

6) Der Winter von 1459 bis 1460.**) Der Frost fing schon im December an, und dauerte mit beyspielloser Wuth bis zum 16ten März 1460. Von Danzig fuhr man 6 deutsche Meilen weit über das Eis in das zugefrorne Meer hinein, nach Hela, und von dem Kirchthurme dieser letztern Stadt erblickte das Auge, so weit es reichte, nichts als Eis.

7) Der Winter von 1468,***) dessen Strenge in Flandern so heftig war, daß man den Wein, den man den Soldaten austheilte, mit Aexten in Stücken hauen mußte, und in welchem in Deutschland eine große Menge Schnee fiel.

17.

*) Messier nach den Chroniques de St. Denys und nach Aeneas Sylvius.

**) Hanow nach einer Danziger Chronick.

***) Messier nach Phillipp von Comines.

2) Der Winter von 1422,*) der in Frankreich so heftig war, daß in weniger als drey Tagen im Monat Januar, in welchem der 12te der kälteste Tag war, der Essig**) und unreife Traubensaft (Verjus) in den Kellern froren, und die Eisklumpen an den Gewölben der Keller hingen. Die Seine, die einen hohen Wasserstand hatte, ganz zu ging, auch die Brunnen in weniger als vier Tagen zufroren. Diese fürchterliche Kälte dauerte achtzehen Tage, einen oder zwey Tage vor dem Eintritt derselben hatte es stark geschneyt. Die Kälte war so heftig, daß Niemand arbeiten konnte, sondern sich durch Leibesübungen, Ballschlagen, Springen zu erwärmen suchte. Bis in den März waren Eisschollen an den Brunnen. Den Hähnen und Hennen waren die Kämme bis an den Kopf erfroren.

3) Von 1426,***) in welchem die Ostsee so stark gefroren war, daß man von Danzig bis Lübeck auf dem Eise reisen konnte.

4) Der Winter von 1433 auf 1434 über dessen Härte im größten Theil von Europa alle Nachrichten übereinstimmen.†) Der Frost fing mit dem letzten December

1433

*) Messier a. angef. Orte.

**) Guter Weinessig friert etwa bey — 9° R. im Freyen. Das Gefrieren in Kellern zeigt also eine sehr große Kälte an.

***) Hanow a. a. O.

†) Van Swinden a. a. O. nach Felibien und einer holländischen Sammlung strenger Winter.

1433 an, und dauerte drey Monate hindurch mit Ausnahme von 9 Tagen; gegen das Ende des März fing der Frost von neuem an, und dauerte bis zum 17ten April, es schneyte 40 Tage ununterbrochen, sowohl in Frankreich als Holland. In Deutschland waren alle Flüsse belegt, Mühlen eingefroren, Landstraßen unwegsam, und im Frühjahr alle Flüsse ausgetreten.

5) Der Winter von 1458,*) der in Frankreich und noch mehr in Deutschland sehr heftig war, in welchem letztern alle Flüsse und namentlich die Donau so belegt war, daß eine Armee von 40000 Mann darauf campirte.

6) Der Winter von 1459 bis 1460.**) Der Frost fing schon im December an, und dauerte mit beyspielloser Wuth bis zum 16ten März 1460. Von Danzig fuhr man 6 deutsche Meilen weit über das Eis in das zugefrorne Meer hinein, nach Hela, und von dem Kirchthurme dieser letztern Stadt erblickte das Auge, so weit es reichte, nichts als Eis.

7) Der Winter von 1468,***) dessen Strenge in Flandern so heftig war, daß man den Wein, den man den Soldaten austheilte, mit Aexten in Stücken hauen mußte, und in welchem in Deutschland eine große Menge Schnee fiel.

17.

*) Messier nach den Chroniques de St. Denys und nach Aeneas Sylvius.

**) Hanow nach einer Danziger Chronick.

***) Messier nach Phillipp von Comines.

17. Aus dem sechszehnten Jahrhundert sind folgende harte Winter angemerkt worden:

1) Der Winter von 1544,*) der so streng war, daß der Wein allenthalben in den Fässern gefror, mit Aexten ausgehauen werden mußte, und dem Gewichte nach verkauft wurde. Van Swinden macht die Anmerkung hierbey, daß man daraus ohngefähr auf den Grad der Kälte schließen könne, indem der Wein zwischen — 5 und — 10 R. gefriere, eine viel größere Kälte aber erforderlich sey, um große Quantitäten davon in solide Massen zu verwandeln.

2) Der Winter von 1546,**) der so hart gewesen seyn soll, daß man zwischen Seeland und Mecklenburg auf Schlitten fahren konnte.

3) Der Winter von 1570 — 1571,***) der besonders heftig und langwierig war; vom Ende November bis Ende Januar fror es anhaltend, alle Flüsse in Frankreich waren zugegangen, so daß man mit Wagen darüber passiren konnte, und alle Obstbäume selbst in Languedoc erfroren bis auf die Wurzeln.

18. Auch von den meisten strengen Wintern des siebzehnten Jahrhunderts haben wir nur Nachrichten von Geschichtschreibern, und die Strenge derselben kann gleichfalls nur im allgemeinen nach den Wirkungen, die die allgemeine Auf-

*) Van Swinden nach Mezerai.

**) Hanow nach Pontoppidans.

***) Van Swinden nach Mezerai.

Aufmerksamkeit auf sich ziehen, beurtheilt werden. Doch machen die Winter des letzten Viertels dieses Jahrhunderts eine Ausnahme, indem wir über sie einige, wenn gleich noch ziemlich dürftige, thermometrische Bestimmungen haben, die uns wenigstens in Stand setzen, sie bereits genauer in Rücksicht auf die Intensität ihrer Kälte mit den strengen Wintern des achtzhenten Jahrhunderts zu vergleichen.

19. Gleich der Anfang dieses Jahrhunderts zeichnete sich durch einen äußerst strengen Winter, nehmlich den von 1607 auf 1608 aus.*) Er fing schon, namentlich in Holland, den 19ten December 1607 an, und dauerte bis zum 26sten; doch trat der eigentlich starke Frost erst den 1ten Januar 1608 ein, und dauerte bis zum 25sten fort, dann thauete es ein paar Tage, fror aber wieder von neuem, und der Frost hielt den ganzen Februar an. Die kältesten Tage in Holland waren der 14te, 15te, 16te und 19te Januar. In Frankreich fing der starke Frost mit den 1ten Januar an und nahm immer zu und dauerte ununterbrochen bis zum 23sten dieses Monats. Den 20sten Januar äußerte Heinrich der IV, daß ihm sein Knebelbart im Bett neben der Königin gefroren sey; auf seine Tafel kam das Brod gefroren. (Messier). Alle Flüsse, auch die reißendsten und tiefsten in Frankreich, den Niederlanden, namentlich auch die Schelde, in Holland, und in Deutschland, alle inländische Gewässer waren zugefroren, so daß man sie sämmtlich mit Wagen passirte. In Holland passirte man die Zuydersee

*) Messier a. a. O. und van Swinden a. a. O. auch Mercure de France 1608.

see zu Fuß, Pferd und Wagen. Dieses Jahr bekam vorzugsweise in allen damaligen Nachrichten den Namen des großen Winters. Eine Menge Menschen kamen vor Frost um, noch mehrere erfroren ihre Füße, Hände, Nase, Ohren. Eine Menge Vieh ging zu Grunde, namentlich auch in England, das beynahe ganz davon entblößt wurde, da es das Jahr vorher durch das Austreten des Meers schon viel davon verloren hatte. Wild und Vögel kamen tausendweise um. Die Weinstöcke erfroren in Frankreich bis an die Wurzel, Cypressen und Nußbäume gingen ebenfalls zu Grunde. Selbst Italien war von der Strenge dieses Winters nicht ausgenommen, und Ueberschwemmungen richteten daselbst, namentlich in Rom, großen Schaden an. Dieser Winter kam in jeder Hinsicht mit dem von 1709 überein. Der Eisgang der Flüsse richtete ungeheuren Schaden an. Der darauf folgende Frühling war sehr kalt.

20. In Schwedischen Nachrichten*) ist demnächst der Winter von 1635 als ein äußerst strenger Winter aufgeführt, dessen seit Menschengedenken kein strengerer geherrscht habe. Auf Ålands Hof war so dickes Eis, daß diejenigen, welche darüber reisten, keine Löcher durchhauen konnten, ihre Pferde zu tränken. Viele Ströme und Seen waren bis auf den Boden gefroren, so daß die Fische darin starben. In diesem Jahre wurden auch mehrere Provinzen von Heerden des Lemmings überschwemmt, die von NW. kamen und nach SO. und O. zogen.

21.

*) Henric. Nicander in den neuen Schwed. Abhandl 1781. S. 177.

21. Der Winter von 1658 ist in der Geschichte durch den kühnen Zug des Königs von Schweden, Carl Gustav, merkwürdig geworden, der aus Jütland über den kleinen Belt erst nach Fühnen, hernach nach Langeland eine Strecke von drey deutschen Meilen, von da nach Laland, Falster und endlich nach Seeland mit seiner Armee und Feldstücken über das zugefrorne Meer ging. Die Kälte war so heftig, daß man die Bier- und Weinfässer mit Aexten in Stücken hauen, und die Eisklumpen schmelzen mußte, die nur ein geschmackloses Getränke gaben.

22. Der Winter von 1667 war vorzüglich merkwürdig durch seinen späten heftigen Frost,*) denn am 16ten März fror es bey scharfem Nordost so heftig, und der Frost nahm so zu, daß namentlich in Holland das Y von Amsterdam und die ganze Zuydersee zufroren und mehrere Schiffe auf ihrer Fahrt selbst vom Eise ergriffen wurden, und man am 26sten März noch über das Eis vom Y ging.

Der Winter von 1669 auf 1670**) zeichnete sich durch vorzüglich starken Frost aus, namentlich auch in den nordwestlichen Gegenden von Europa in Dänemark, so daß man den großen und kleinen Belt zu Fuß und im Schlitten passirte, und in England, wo nach Dr. Wallis und Dr. Beales Zeugniß***) der heftige Frost den 25sten December (wahrscheinlich nach den alten Styl und folglich den 5ten Januar neuen Styls) anfing, am heftigsten den 26sten De-

*) Van Swinden a. a. O.

**) Van Swinden l. c.

***) Philos. Trans. 1669. S. 1113 und 1116.

cember (den 6ten Januar n. St.) Morgens früh um 7 Uhr war, und bis zum Ende Decembers (bis zum 10ten Januar) heftig anhielt, in den ersten Tagen des Januars (in der Mitte dieses Monats n. n. St.) aber wieder nachließ. Der heftigste Frost traf nicht mit dem höchsten Barometerstande zusammen, sondern das Barometer stieg höher als der Frost bereits nachließ, eine Bemerkung, die wir in der Folge öfters zu machen Gelegenheit haben werden. Auch in Italien war der Frost sehr heftig.

23. Der Winter von 1674 gehörte ebenfalls zu den sehr strengen und dabey späten Wintern.*) Die Zuydersee fror erst im Februar zu, den 16ten März ritt und fuhr man über dieselbe, den 3ten April waren die Schiffe noch ganz im Eis, und den 4ten April lief man noch mit Schlittschuhen auf den Haarlemer See. Hanow bemerkt, daß man vom Ende Januar bis zum 25sten März mit Schlitten über den Putziger Meerbusen nach Hela fuhr.

24. Der härteste Winter dieses Jahrhunderts war jedoch nächst dem oben angeführten von 1608 der von 1683 auf 1684, dessen Wuth sich vorzüglich über die nordwestlichen Gegenden von Europa Dänemark, England erstreckte. Robert Plot hat umständlich die Verwüstungen beschrieben, die er in England vorzüglich unter den Bäumen anrichtete.**) Eine Menge von Waldbäumen bersteten durch den heftigen Frost, und die Risse waren so stark, daß sie durch und durch gingen, so von einander klafften, daß man durchsehen konnte, und von oben bis unten in die Hauptäste und in die oberfläch-

*) Van Swinden a. a. O. Hanow a. a. O.

**) Philos. Transact. J. 1684. S. 766.

flächlichen Wurzeln sich erstreckten. Vorzüglich litten die Eichen von der Strenge des Frostes, doch auch die Eschen, Ulmen, Wallnußbäume. Dieses Platzen der Bäume erfolgte gewöhnlich mit einem heftigen Knall wie von einer losgeschossenen Kanone. Auch andere Gesträuche litten sehr, und selbst die Stechpalmen (Ilex aquifolium) die doch sehr hart sind, erfroren zum Theil gänzlich, theils wurden sie stark beschädigt. Selbst die Pfriemen erfroren an einigen Stellen. Alle Flüsse waren zugefroren, man fuhr in Kutschen über die Themse. Das Eis hatte 11 Zoll Dicke. Die meisten Vögel erstarrten vor Kälte, so daß man im folgenden Sommer fast keinen erblickte. Viele Menschen kamen vor Kälte um, oder erfroren ihre Gliedmaßen. Ueber den thermometrischen Grad dieser Kälte in England haben wir keine andere Angabe, als daß sie trotz ihrer Heftigkeit doch noch geringer war als im Jahr 1709, indem nach Derhams Zeugniß*) dieselben Thermometer, die im Jahre 1684 beobachtet worden waren, einige Grade tiefer am 10ten und 14ten Januar 1709 standen. Nach Sam. Reyhers Beobachtungen fing die heftige Kälte am Ende December an, und dauerte zunehmend den ganzen Januar hindurch, die kältesten Tage waren der 28ste und 30ste Januar, doch erreichte die Kälte gleichfalls nicht den Grad, zu dem sie den 13ten Januar 1709 stieg, und der Unterschied betrug $1\frac{3}{4}$ Grad nach diesem Thermometer, was ohngefähr = 3 Fahrenheitischen Graden seyn mag.

*) Philos. Transact. Vol. 26. 454.

Zweyter

Zweyter Abschnitt.

Strenge Winter des achtzehnten Jahrhunderts.

Erstes Kapitel.

Der Winter von 1709.

Literatur:

Christ. de Wolff, Consideratio physico - mathematica Hyemis proxime praeter lapsae u. s. w. Meletemata mathematico - phylosophica. Halae 1755. 4. pag. 320 — 363.

The History of the great frost in the last Winter 1708 and $17\frac{08}{09}$. By W. Berham in phylos. Trans. Vol. 26. pag. 454.

Hanow a. a. O.

Van Swinden, Hiver de 1709. Lettres etc. pag. 284.

Der

Der Winter von 1709 ist der erste strenge Winter, dessen Kälte wenigstens an einigen Orten mit Thermometern beobachtet wurde, deren damalige Angabe in Graden unserer jetzt gebräuchlichen Thermometer ausgedrückt werden kann, und dessen sonstige meteorologische Beschaffenheit auch an mehrern Orten genauer beobachtet worden ist. Schon in dieser Hinsicht hat er einen höhern Werth für den Physiker; aber außerdem ist er durch seine ungewöhnliche Strenge, durch seine Allgemeinheit in ganz Europa, und durch seine furchtbaren Wirkungen, durch die sein Andenken unvertilgbar geworden ist, so merkwürdig, daß eine genauere Geschichte in jeder Hinsicht dem Leser nicht ohne Interesse seyn wird.

Alles, was sich auf die physische Geschichte desselben, so wie den folgenden Winter bezieht, werde ich unter zwei Rubriken abhandeln, wovon die erste die thermometrischen Bestimmungen und sonstige meteorologischen Beobachtungen enthält, die zweite die übrigen Wirkungen auf die belebte und todte Natur schildern soll.

1.

Thermometrische Bestimmungen und sonstige meteorologische Beobachtungen.

Frankreich.

Paris und Montpellier.

Ich fange mit den thermometrischen Beobachtungen des französischen Astronomen La Hire in Paris an, die in den

Memoires

Memoires der Academie des Sciences *) mitgetheilt sind, weil diese von allen, die wir von diesem Winter haben, wohl am genauesten auf die jetzt gebräuchlichen Thermometer reducirt worden sind.

Der Anfang des Januars war in Paris gelinde, und das Thermometer stand den 5ten noch auf 42° nach La Hire = 16 nach De Luc; den 6ten sank es auf 30 = — 1,1.

= 7 =	=	=	=	22	= — 6,1.
= 10 =	=	=	=	9	= — 14,4.
= 13 =	=	=	=	5	= — 17.
= 14 =	=	=	=	5	= — 17.

Den folgenden Tag stieg das Thermometer wieder etwas; aber es sank den 20ten Januar wieder bis auf 6 = — 16,4.

= 21 = = = = = $5\frac{3}{4}$ = — 16,5.

Nun nahm die Kälte allmälich ab. Der Frost begann wieder im Februar, doch war er viel schwächer als im Januar; bis in den März verlängerte sich der Frost, und den 13ten fror es noch ziemlich stark, indem das Thermometer bis 24 = — 4,9 nach De Luc hinabsank. La Hire bemerkt, daß er in den 46 Jahren, daß er dieses Thermometer beobachtet, es nie so tief habe sinken sehen. Dieser heftigen Kälte im Januar ging, wie man aus einer Bemerkung Hombergs ersieht, **) ein starker Nordwind voran, in den Tagen aber, wo die heftigste Kälte herrschte, wehte Südwind, ***) und so wie der Wind stärker wurde, und sich nach Norden drehte, nahm die Kälte ab.

In

*) Edit. in 8vo, die in der Folge immer gemeynt ist. A. 1710. Mem. pag. 184.

**) Mem. de l'acad. A. 1709. Histoire. p. 11.

***) La Hire a. a. O. Homberg a. a. O.

In obiger Bestimmung der zu Paris beobachteten Kälte bin ich van Swinden gefolgt, der die 5° von La Hires Thermometer = — 15 des ächten Reaumurschen Weingeistthermometer setzt, welche mit — 17 des De Lucischen Quecksilberthermometers übereinkommen. Da La Hires Thermometer zu Grunde gegangen ist, und zu der Zeit, da man ihn mit spätern Thermometern, die nach Reaumurs Grundsätzen eingerichtet waren, vergleichen konnte, mit diesen nicht durch Hülfe von künstlicher Kälte wieder auf den niedrigen Grad, den er 1709 zeigte, gebracht worden war; so konnten diese Angaben von La Hires Thermometer nur nach Vergleichungen in geringeren Graden der Kälte auf Reaumursche Grade durch Annäherung reducirt werden, was dann auch durch Berechnung dieser Beobachtungen von van Swinden und dem französischen Akademiker Messier *) mit großer Sorgfalt geschehen ist. Letzterer bestimmte diese 5° La Hires zu 15 oder $15\frac{2}{12}$. An einem ächten ältern Reaumurschen Musterthermometer, dessen sich die zur Bestimmung und Vergleichung der Kälte von 1776 mit der von 1709 niedergesetzten Commissarien der Königl. Akademie der Wissenschaften bedient hatten, war die Kälte von 1709 von Reaumur selbst auf $15\frac{1}{2}$ notirt worden.

Da La Hires Thermometer in der Tiefe eines nach oben wie ein Brunnen offenen Thurms des Pariser Observatoriums hing, so zeigte es nicht die ganze Stärke der Kälte an, und da der Unterschied der Kälte der freien Luft und jener in diesem Thurme nach eigens in dieser Hinsicht angestellten vergleichenden Beobachtungen wenigstens 1 bis $1\frac{1}{2}$ Grade

*) Mem. de l'Acad. A. 1776. Mem. p. 241.

Grade betrug, so kann man die größte Kälte in freier Luft in Paris am 13ten und 14ten Januar auf 18 bis 18½ nach De Luc anschlagen.

Baume' hatte Gelegenheit ein anderes Thermometer von La Hire, das in der größten Kälte von 1709 bis auf 3½ gefallen war, unmittelbar mit einem Quecksilberthermometer zu vergleichen, und bestimmte dieser Vergleichung nach die größte Kälte im Jahre 1709 auf — 17.

Außer den Pariser Observationen hat man aus Frankreich thermometrische Bestimmungen über die Kälte bey Montpellier mit einem Amontonschen Thermometer, welchen van Swinden in seiner oben angeführten Abhandlung über das Thermometer S. 140 u. flg. auf das Reaumursche reducirt hat. Die einen rühren von Ganteron her, *) geben aber die wahre Kälte nicht an, weil sein Thermometer sich in einem Zimmer befand, dessen Fenster überdies geschlossen waren — die andern sind von dem Präsidenten Bon, und haben den Vorzug vor erstern, daß sie an einem in der freien Luft gegen Norden und im vollkommenen Schutz gegen die Sonnenstrahlen aufgehängten Thermometer gemacht worden waren. Im December hatte man daselbst schon einigen Frost gehabt, er stellte sich wieder von neuem in der Nacht vom 6ten auf den 7ten Januar ein, und dauerte ununterbrochen bis zum 23sten, wo Thauwetter eintrat. Die stärkste Kälte war den 11ten Morgens um 8 Uhr — 12¾, eine für Montpellier

*) Observations sur l'Evaporation, arrivée aux ligneurs pendant le grand froid etc., par M. Ganteron in d. Mem. de l'academie de sc. A. 1709. 8. p. 584.

pellier ganz außerordentliche Kälte, Nachmittags noch $10\frac{7}{12}$, und den 12ten Morgens um 8 Uhr — 10; des Abends aber war sie wieder auf — $3\frac{1}{12}$ gesunken, den 13ten — $3\frac{1}{4}$; den 14ten, 15ten, 16ten etwas über — 7, den 19ten Morgens gar wieder — 10, von welchem Tage an die Kälte aber allmählig bis zum 23sten abnahm, wo mit Südost und Regen Thauwetter eintrat. Ganteron bemerkt, daß man auch in den am besten geheizten Zimmern einen schneidenden Frost fühlte, wie denn auch sein Thermometer in einem verschlossenen Zimmer bereits am 10ten auf — $4\frac{1}{2}$ gesunken war. Im Februar stellte sich die Kälte zu Montpellier, wie zu Paris, den 8ten und 9ten schwach, den 25sten und 26sten wieder stärker ein, indem das Thermometer an diesen letztern Tagen bis auf — $4\frac{1}{2}$ und — 3,3 herabsank. Zwischen den 9ten und 25sten waren zum Theil sehr milde Tage. Vom März ist nichts angemerkt, und ohne Zweifel hatte sich also kein neuer Frost in demselben eingestellt. Herr Bon bemerkt noch, daß, als er am 11ten Januar eine große Schaale voll eines trefflichen und sehr geistigen Weines der freyen Luft ausgesetzt hatte, dieser in weniger als 8 Minuten in Eis verwandelt war, und daß auch der Urin, Salzwasser, Essig u. s. w. eben so schnell gefroren.

Deutschland.

Berlin, Kiel, Halle, Hamburg, Frankfurt am Main.

Von thermometrischen Beobachtungen, die in Deutschland angestellt worden sind, haben die von dem berühmten

 Astro-

Astronomen Gottfried Kirch in Berlin angestellten den meisten Werth, weil die Scala seines Thermometers mit der der Fahrenheitischen Thermometer durch August Grischow verglichen worden, und nach dieser Vergleichung die von ihm beobachtete Kälte in Fahrenheitischen Graden angegeben worden ist.*) Dieser Reduction zufolge waren die Grade der Kälte folgende:

	Kirchs Therm.		De Lucs Therm.
den 6ten Januar	$6\frac{1}{2}$	—	12.
„ 7 „ „ „	$7\frac{1}{2}$	—	10,9.
„ 9 „ „ „	$9\frac{1}{4}$	—	9.
„ 10 „ „ „	5	—	13,3.
„ 11 „ „ „	5	—	13,3.
„ 12 „ „ „	6	—	12,5.
„ 19 „ „ „	11	—	7.
„ 21 „ „ „	8	—	10,4.
„ 22 „ „ „	6	—	12,5.**)

Schon am 9ten Januar merkte Kirch in seinem Tagebuche an, daß man täglich von erfrornen Leuten höre. Die größte

*) Aug. Grischow Significatio brevissima etc. frigoris extremi Berolinensis inde ad initio praesentis seculi usque ad annum 1741 inclus. Misc. Berolin. VI. 313.

**) Grischow sagt zwar a. d. a. O., daß jenen 5° des Kirchschen Thermometers = 90 des alten oder 0 des neuen Fahrenheit. Thermometers, und also = 14,2 nach De Luc seyen; in seiner harmonischen Tafel der verschiedenen Gradleitern sind aber Gr. 5° nur = 2 Fahr. und also 13,3 De Luc gesetzt, eine Bestimmung, welche auch van Swinden aufgenommen hat.

größte Kälte am 10ten und 11ten fand bey Nordwind und heiterm Himmel statt.

Zu Kiel hat man die oben schon bemerkten Beobachtungen von Samuel Reyher, deren wahren Werth man aber leider nicht bestimmen kann, weil sein Thermometer nicht durch Vergleichung auf eines der genauen Thermometer reducirt worden ist. Es ergiebt sich aus diesen Beobachtungen nur im Allgemeinen die große Kälte des Januars und Februars, da Reyher in keinem der frühern harten Winter seit 1679 das Thermometer so tief beobachtet hatte als in diesen Monaten. Die große Kälte fing in Kiel am 6ten Januar an, und nahm bis zum 13ten Januar zu, wo sie ihren höchsten Grad erreichte, indem das Thermometer um Mittag 2 Grade unter 0, oder dem Punkte, der als der Punkt der größten Kälte auf seinem Thermometer bezeichnet war, sank, auch der 20ste, 22ste und 23ste Januar waren sehr kalte Tage; im Februar sind von ihm der 5te, 22ste, 23ste, besonders aber der 24ste und 25ste als sehr kalte Tage angemerkt, und im März der 9te bis zum 15ten.

Wolff hat die ausführlichste meteorologische Beschreibung dieses Winters, wie er sich in Halle und Zeitz, wo von einem, Namens Teuber, Beobachtungen gemacht wurden, zeigte, öffentlich bekannt gemacht; nur Schade, daß seine thermometrischen Beobachtungen, die an einem nach der Art der Florentinischen eingerichteten Thermometer gemacht wurden, gleichfalls nicht auf Grade unsrer jetzt gebräuchlichen Thermometer reducirt werden können. Ich theile die Hauptsachen aus seiner ausführlichen Beschreibung mit, welcher im Geiste der damaligen Zeit eine Erklärung beygefügt ist,

die von jeder kleinen Erscheinung dieses ungewöhnlichen Winters Rede und Antwort zu geben weiß. Wolff theilt diesen Winter in fünf Perioden. Schon am 18ten und 19ten October trat mit Nordwind frühzeitige starke Kälte ein, die unter einigen Abwechselungen bey übrigens im Ganzen herrschenden Ostwinde und Nordwinde zunahm, und nachdem am 25sten und 26sten viel Schnee gefallen war, den 29sten den höchsten Grad in diesem Monat erreichte, worauf dann am 31sten mit Südwest gelindes Wetter eintrat. Der November und December waren im Ganzen gelinde, doch waren im December einige Frosttage bey Nordost, namentlich der 5te, 6te und 7te.

Die dritte Periode beginnt mit dem Eintritt der großen Kälte im Januar. Den 3ten war mit Ostwind Schnee gefallen; aber am 4ten kam Nachmittags Sturm und Regen mit Südost; Schnee und Eis schmolzen, und das Thermometer stieg bis zum 5ten. Auf einmal änderte sich aber die Szene. Ein heftiger Nordost brachte den 5ten Januar etwas Schnee bey wolkigtem Himmel, in der Nacht auf den 6ten klärte sich dieser auf, und nun nahm die Kälte heftig zu, und erreichte ihren höchsten Grad den 11ten und 12ten Januar; von wo sie zwar wieder etwas abnahm, doch immer noch stark fortdauerte, und am 22sten, 23sten und 24sten wieder einen hohen Grad erreichte. Uebrigens war in dieser ganzen Zeit die Witterung unbeständig, und die Luft sehr neblicht. Da die Kälte am heftigsten war, war der Wind in den untern Regionen nach übereinstimmenden Beobachtungen von Halle, Zeitz und Jena (Heimberger) bisweilen Ost, bisweilen Nordost. Wolff bemerkt noch, daß allen Zeugnissen nach die Kälte am 22sten für das Gefühl unerträglicher war,

als

als die Kälte am 12ten, ohngeachtet das Thermometer am letzten Tage einige Grade (nach Wolffs und Teubers Gradleitern) tiefer stand. Am 24sten war die Luft so rauh, daß man einige Zeit davon Schmerzen im Gesicht empfand, und in der Atmosphäre schwebte eine Menge Eisnadeln. Mit dem 25sten trat Westwind und Thauwetter ein, und dieses dauerte bis zum 30sten mit Zunahme der Wärme. Am 26sten zeigte sich bey sehr feuchter Luft das merkwürdige Phänomen, (das nur, wie bekannt, auf einen sehr heftigen und anhaltend gewesenen Frost eintritt) daß die Thüren der Häuser und ungeheizten Zimmer, so wie die Mauern mit Reif und Eiskrystallen bedeckt waren. Im Februar fror es wieder stark vom 31sten Januar bis den 9ten Februar, und der kälteste Tag war der 7te Februar; am 9ten trat mit Südwest Thauwetter ein, das bis zum 17ten Februar dauerte. Vom Abend des 17ten Februars trat mit Ostwind wieder eine neue Periode von Kälte ein, die bis zum 5ten März anhielt; der kälteste Tag war der 25ste. Das mit Südwest am 5ten einfallende Thauwetter, und der Regen am 6ten waren schnell vorübergehend; denn am 7ten kehrte die Kälte wieder stark zurück, die abwechselnd steigend und fallend bis zum 17ten dauerte; der Himmel war meistens mit Wolken bedeckt; der Schnee fiel in dieser 4ten Periode äußerst heftig; besonders eine reichliche Menge den 26sten und 27sten Februar. Vom 19ten März bis zum 18ten April war der Himmel beynahe immer neblicht, und es fiel viel Regen. Den 13ten April erreichte der Weingeist die Region der Wärme. Der May zeichnete sich noch durch einen Nachfrost aus, der in der Nacht vom 16ten auf den 17ten eintrat, und am 17ten noch viel Schnee brachte.

Von

Von Wolffs Barometerbeobachtungen während der großen Kälte verdient nur das angemerkt zu werden, daß zwar das Quecksilber mit dem Nordostwind, der am Abend des 5ten Januars die Kälte brachte, stieg, aber bey zunehmender Kälte wieder sank, so daß es, nachdem es am 6ten Abends 30 Zoll erreicht hatte, vom 7ten bis zum 14ten allmählig fiel, am kältesten Tage nur auf 29 Zoll $1\frac{1}{2}$ Linie stand, vom 14ten an sich dann wieder erhob, bis es am 20sten auf 30 Zoll $3\frac{1}{2}$ Linien, den Maximum seiner Höhe in diesem Winter stand.

Die Hauptursache dieses ungewöhnlich kalten Winters findet Wolff vorzüglich mit in dem vorhergegangenen kalten Sommer von 1708, in welchem der Himmel fast immer bewölkt war, und gewöhnlich Westwinde auch Nordwinde herrschten. Die wenig erwärmte Erde habe also ihre Wärme schnell verlieren müssen, der im October eingetretene Regen habe daher auch die Erde stärker abkühlen müssen, und die mit dem Nordostwind aus den kalten Gegenden des Nordens und Ostens zugeführte kalte Luft habe eine um so stärkere Kälte hervorbringen können. Ueber die Ursachen der kalten Winter und über die Richtigkeit dieser Erklärung wird sich erst am Ende etwas sagen lassen. Ein Umstand verdient aus der Wolffschen Relation noch angeführt zu werden, nehmlich daß am 6ten Januar zwey Flecken an der Sonne bemerkt worden, deren größerer den 5ten Februar noch nicht verschwunden war. Wenn gleich Wolff aus der verhältnißmäßig unbedeutenden Größe der Flecken gegen den ganzen Durchmesser der Sonne, da der größte nur $\frac{1}{40}$ desselben betrug, demonstrirt, daß der davon herrührende Abgang von Sonnenstrahlen kein merkliches Deficit von Wärme habe her-

hervorbringen können; so ist doch nicht zu übersehen, daß solche Sonnenflecken vielleicht auf Processe in der Sonne hindeuten, die die Einwirkung der Sonne auf die Erde durch ihr Licht in einem solchen Zeitraum überhaupt vermindern können, indem nehmlich die Sonnenstrahlen überhaupt dann weniger warm machend seyn können, oder weniger Wärmestrahlen, wenn diese nach Herschels Meynung verschieden von den leuchtenden sind, nach der Erde ausstrahlen.

Außer Wolffs ausführlicher meteorologischer Beschreibung hat man noch meteorologische Nachrichten über die Beschaffenheit dieses kalten Winters von Schröck in Augsburg *) und von dem Prof. Joh. Wilh. Baier in Altorf.**) Beyde kommen in ihren Angaben im wesentlichen ganz mit Wolff überein. Ersterer beschreibt gleichfalls den Sommer und Herbst des Jahres 1708 als kalt, regnicht, trübe, und ungewöhnlich neblicht, mit Ausnahme eines Theils des Augusts, wo große Hitze und heiterer Himmel, aber doch dabey auch Morgennebel bemerkt wurden.

Er setzt gleichfalls 4 Perioden des Frostes fest, die stärkste im Januar, die gleichfalls in Augsburg in der Nacht vom 5ten auf den 6ten anfing, und bis zum 24sten dauerte; die 2te im Anfange Februars bis zum 10ten, die 3te wieder stärkere Frostperiode vom 16ten bis 28sten Februar, die 4te im März vom 12ten bis zum 16ten. Der kälteste Tag wurde von

*) Constitutio epidemica augustana anni 1701 et sequentium in Naturae curios. Ephemerid. Cent. I et II. append. S. 1

**) De frigore hyemali anni 1709. c. l. S. 78.

von ihm am 21sten Januar beobachtet, und die Kälte am 27sten Februar soll dieser nichts nachgegeben haben. Der April war sehr heiß, aber der May wieder sehr kalt und regnicht. Baiers Beschreibung kömmt völlig mit dieser überein, nur erreichte ihm zufolge die Kälte den höchsten Grad in Altorf den 23sten Januar. Er bemerkt ausdrücklich, daß die Kälte mit dem abnehmenden Mond zugenommen und zwey Tage vor dem Vollmond am meisten nachgelassen habe, eine Bemerkung, die wir in der Folge mehrmals bestätigt erhalten werden.

In den Breslauischen Sammlungen fürs Jahr 1718 S. 639. finden sich noch thermometrische Beobachtungen vom Januar 1709 in Hamburg, die von dem dortigen Mathematiker Mentzer herrühren. Von seinem Thermometer ist weiter nichts angegeben, als daß es in 90 Grade abgetheilt war, die von oben nach unten gezählt wurden. War dies die früheste Fahrenheitische Scala; so würde die Kälte in Hamburg, die den höchsten Grad den 13ten Januar erreicht hatte, nicht höher als bis auf 13,3 De Luc (nehmlich 86½ der alten Fahrenheitischen Eintheilung = 1¼ der neuern Scala) gestiegen seyn. Uebrigens fing diesen Beobachtungen zufolge die heftige Kälte in Hamburg gleichfalls den 6ten Januar an, und nahm bis zum 13ten zu, wo sie ihr Maximum erreichte, hielt aber noch in großer Stärke bis zum 25sten inclus. an, von wo sie dann merklich abnahm und am 31sten Januar in diesem ganzen Monat am geringsten war.

Endlich verdient hier noch eine Bemerkung über die Kälte von 1709 in Frankfurt a. M., welche sich beyläufig in ei-

einem Aufsatze über die Kälte vom Jahre 1755, der mit den Buchstaben D. G. unterzeichnet ist, findet,*) angeführt zu werden, welcher zufolge der Grad derselben nach einer spätern Vergleichung eines damals beobachteten Weingeistthermometers mit einem Reaumurschen — 15½ nach diesem betragen haben soll.

Preussen.

Danzig, Königsberg.

Hanow hat eine Tabelle der thermometrischen Beobachtungen der drey ersten Monate des Jahrs 1709, die an einem sehr guten Fahrenheitischen Thermometer von einem gewissen Wilke gemacht worden waren, mitgetheilt. Indessen ist die größte Kälte nicht dadurch bestimmt, weil die eigentliche Eintheilung nicht tiefer als bis auf 90° der alten, oder o Grade der neuen Fahrenheitischen Scala ging, und daher die noch höhern Grade der Kälte nicht mehr angemerkt wurden. Dieser Tabelle zufolge war die Kälte in Danzig sehr heftig, denn vom 3ten bis 11ten war sie jeden Tag wenigstens o nach Fahrenheit,**) oder 14,2 De Luc. Eben

*) Beobachtungen des Wetters, besonders der außerordentlichen Kälte in dem Monat Januar und Hornung 1755. im Hamb. Magazin XV. S. 270 — 276.

**) Man liest in mehrern Schriften, daß Fahrenheit die künstliche Kälte, welche durch Salmiak und Schnee hervorgebracht wurde, zum o Punkt seiner Scala genommen habe, weil diese Kälte mit der größten natürlichen Kälte einerley sey,

Eben so war sie den 19ten, 20sten und 21sten gleichfalls wenigstens 14,2, in den übrigen Tagen stand das Thermometer selten höher als auf — 9 nach De Luc (nach einer Reduction der von Hanow angegebenen Fahrenheitischen Grade auf Grade des De Lucischen Thermometers.) Von dem Ende des März stieg das Thermometer gar nicht über den natürlichen Frostpunkt, und es war also mehr als 12 Wochen ununterbrochenes Frostwetter. Im Februar waren der 21ste, 23ste, 24ste, 25ste und 26ste kalte Tage, so daß das Thermometer den 24sten etwas tiefer als 12 Grade stand. Der März war bis zum 17ten von einer ungewöhnlichen Strenge, indem kein einziger Tag war, an dem das Thermometer über — 7 nach De Luc gestiegen war, und

sey, welche Fahrenheit im Jahre 1709 in Danzig beobachtet, und welche er für die größte gehalten, die überhaupt statt finden könne. Was nun den ersten Punkt betrift, so ist die künstliche Kälte, welche durch ein Gemisch von Salmiak und Schnee hervorgebracht wird, wohl als keine constante anzunehmen, sondern wird theils nach Verschiedenheit des Verhältnisses, in welchem beyde Materien mit einander gemischt werden, theils nach Verschiedenheit der eigenen Kälte, die sie vor ihrer Vermischung hatten, verschieden ausgefallen, wenn gleich Hanow ausdrücklich bemerkt, daß in dem kalten Winter von 1740 sein Thermometer, das unter o gesunken war, in der kaltmachenden Mischung sogleich auf o stieg. Den zweyten Punkt anlangend ist es durchaus gegen alle Analogie, und läßt sich nicht wohl denken, daß das Thermometer 9 Tage hindurch immer auf o (nehmlich die von Wilke beobachteten 90°) gestanden haben sollte, und wir müssen also annehmen, daß das Fahrenheitische Thermometer im Winter 1709 wirklich unter o herabsank.

und den 16ten stand es sogar auf 11,7 nach De Luc. Hanow bemerkt noch, daß die Kälte sich schon im December in Danzig geäußert, aber unterbrochen worden, und der scharfe Frost den 27sten December daselbst eingetreten sey. Unleugbar ergiebt sich wenigstens aus der mitgetheilten Tabelle, daß der außerordentliche Frost in Danzig schon den 3ten Januar, und folglich 3 volle Tage früher, als in Halle herrschte, wohin er auch durch Nordost gebracht worden war, der gerade aus diesen bereits vom heftigen Winter befallenen Gegenden ausging.

Aus Königsberg hat man die Beobachtung des dortigen Prof. der Physik, Heinr. van Sanden, der auch im Februar 1712 eine Disput. de frigore anni 1709 memorabili gehalten, nach welcher der Weingeist seines Florentiner Thermometers, das von 0, dem Punkte der mittlern Temperatur 90 Grade nach oben und 90 nach unten zählte, bis an die Kugel hinabgesunken war. Da indessen dieses Thermometer nicht mit einem andern genauern Thermometer verglichen worden ist; so läßt sich über den Grad dieser Kälte nichts näher sagen. Dasselbe gilt von der von Hanow mitgetheilten Beobachtung über die Kälte in Königsberg, aus welcher nur im allgemeinen erhellet, daß sie geringer als im Jahre 1740 war, indem dasselbe Thermometer, das am 9ten Januar auf 63 gefallen war, im Jahre 1740 gar auf 68 sank.*)

Hol-

*) Van Swinden erwähnt der Beobachtungen von van Sanden gleichfalls, hat aber durch ein Mißverständniß das Florentinische Thermometer zu einem Fahrenheitischen gemacht. Auch ist van Sanden in van Swindens Abhandlung in einem

Holland.

Boerhave merkt in seiner Chemie*) an, daß er im Januar 1709 den Weingeist des Fahrenheitischen Thermometers bis auf 5° in freyer Luft habe fallen sehen, welches, wenn dieses Thermometer die neuere Fahrenheitische Scala hatte, deren 0 der künstliche Frostpunkt, = — 12 nach De Luc seyn würde. Außer dieser Beobachtung Boerhaves führt van Swinden noch thermometrische Beobachtungen aus einem Holländischen Werke eines van Duyn an, bey denen aber weder der specielle Ort, wo sie gemacht sind, noch der Beobachter, dem man sie verdankt, und die Art des Thermometers, mit welchem sie angestellt sind, angemerkt sind. Diesen Beobachtungen zufolge wären der 17te, 18te, 24ste und 25ste Januar die kältesten Tage in Holland gewesen, an welchen nehmlich das Thermometer auf 5, 6, 5,6 (ohne Zweifel nach Fahrenheit, und also auf 12 und auf 11,5 nach De Luc) stand.

Uebrigens hatte dieser kalte Winter in Holland 4 Perioden von Kälte, nehmlich die erste Periode im December vom 6ten bis 14ten, die zweyte im Januar vom 5ten Abends, an welchem die Kälte plötzlich wieder eintrat, bis zum 24sten bey herrschendem Nordwind und Nordostwind, die dritte Periode von 18 Tagen im Februar, wo vom 18ten bis ans Ende der Frost besonders heftig war, so daß die Kanäle alle wie-

nem Prof. Sander, so wie der oben citirte Samuel Reyher in einen Herrn Rechen umgewandelt.

*) Elementa Chemiae. Lugd. Batav. 1732. Tom. I. p. 158.

wieder zugefroren waren, und endlich die vierte Periode im März, in welchem es im Ganzen 14 Tage zu verschiedenen Zeiten fror, und in welchem zwar den 18ten die Kanäle an einigen Orten schon offen waren, aber den 20sten die Eisschollen doch noch erlaubten, über die Maas bey dem Dorfe Yſſelmonde zu gehen.

England.

Aus England hat man blos die thermometrischen Bestimmungen des Rektors Derham in Upminster, der einen nicht uninteressanten Beytrag zur Geschichte des kalten Winters von 1709 geliefert hat. Van Swinden hat das Derhamische Thermometer auf das Fahrenheitische reducirt, und uns so in den Stand gesetzt, die in England herrschenden Grade der Kälte mit Genauigkeit zu bestimmen. Der kälteste Tag in Upminster war der 10te Januar, *) wo die Kälte 0 nach Fahrenheit, oder — 14,2 De Luc erreichte, und heftiger war, als sie vordem selbst in dem kalten Winter von 1683 — 1684 beobachtet worden war. Derham bemerkt dabey, daß diese Kälte gleich der, durch eine Vermischung von Schnee und Salz, oder Schnee und Weingeist an

*) Van Swinden reducirt hier den alten Styl, nach welchem Derham rechnete, unrichtig auf den neuen Styl, indem er d. 30sten December Derhams zum 9ten Januar macht. Es ist der zehnte Januar, wie auch ganz deutlich aus der von Derham beygefügten Tafel der in Halle beobachteten kalten Tage erhellt, von denen gerade der 10te Januar mit den 30sten December Derhams zusammentrifft.

an einem kalten Tage künstlich hervorgebrachten Kälte gewesen sey; auch der 11te und 13te Januar waren sehr kalte Tage.

Derham vergleicht außerdem den Gang des Winters in England mit dem Gang des Winters, wie er von Wolff in der oben angezogenen Schrift sorgfältig beschrieben worden war, woraus sich die größte Uebereinstimmung des Winters in beiden Ländern ergiebt. Auch in England stellte sich schon Frostwetter mit Reif im Anfang Oktobers ein, und dauerte diesen ganzen Monat hindurch fort; im November und December war das Wetter aber abwechselnd. — Die Witterung änderte sich daselbst gleichfalls plötzlich den 5ten Januar, und mit Nordwind trat die heftige Kälte ein, die in ihrer Zunahme auch in England ohngefähr gleichen Schritt hielt. — Eben so stellte sich am 25sten Januar das Thauwetter mit Südwind in England wie in Deutschland ein. Auch die kalten Perioden im Februar und März trafen in England mit denen in Deutschland zusammen, und eben so im Ganzen das Wechseln der Winde, nur daß sie von Osten nach Westen und Süden ein oder zwey Tage früher umgingen. Auch waren in England weniger Schneetage als in Deutschland.

2.

Anderweitige Beobachtungen.

Die Wirkungen dieses ungewöhnlich kalten Winters auf Menschen, Thiere, Pflanzen und die unorganische Natur waren eben so außerordentlich, als der Grad und die Dauer

sei-

seiner Kälte, und ihre Aufzählung wird das Gemälde dieses Winters vollenden.

Deutschland.

Alle Flüsse, auch die reißendsten, waren zugefroren, und sie froren selbst, nachdem sie durch das Thauwetter aufgegangen waren, zum zweytenmal wieder zu. Zu Halle hatten sich an den Salzquellen Eisstreifen angesetzt, was in hundert Jahren nicht beobachtet worden war. In Schlesien wurde eine Quelle mit einer dicken Eisrinde bedeckt, die sonst nie zugefroren war, sondern sonst immer im Sommer und Winter eine gleichförmige Temperatur gezeigt hatte. *) Selbst die warmen Aachener Quellen waren gefroren. **) Mehrere Menschen erfroren, oder verloren Nase, Ohren, Gliedmaßen durch den Frost. In der Lausitz waren mehrere Kühe in den Ställen erfroren. Viel Wild kam um. Unter den kleinern Vögeln richtete der Winter besonders eine große Niederlage an — mehrere fielen im Fluge todt zur Erde. Die Fische in den süßen Wassern waren meistens zu Grunde gegangen. Die Saatfelder, besonders die mit Schnee bedeckten, litten nichts. Von Bäumen litten Kirschen, Pflaumen, Aepfel gleichfalls nichts — aber Mandelbäume, Nußbäume, Aprikosen und Pfirsich-Bäume, so wie Rosensträuche waren, so weit sie über der Erde standen, erfroren. Auch Birnen hatten viel gelitten. Weinstöcke über der Erde waren erfroren

*) Wolff a. a. O.

**) Baier a. a. O.

ken — in die Erde vergraben hätten sie sich erhalten. Manche Birnbäume, Apricosenbäume ꝛc., deren Rinde und Holz ganz schwarz durch das Erfrieren geworden waren, erholten sich doch zum Theil wieder — die Schwärze zog sich aus dem Innern nach der äußern Peripherie, und das Holz bekam seine vorige Weiße wieder.*) Besondere Epidemien oder bösartige Krankheiten folgten übrigens nach Schröcks und Baiers Zeugnissen nicht auf diesen Winter in Deutschland.

Norden.

Dänemark, Schweden, Preussen, Rußland.

In Dänemark, namentlich in Copenhagen, war der Frost außerordentlich heftig und anhaltend. Otho Sperling nennt diesen Winter in einem Briefe an Derham Hyems atrocissima; das Eis hatte in der Nachbarschaft von Copenhagen von dem gewöhnlichen Niveau des Wassers angerechnet, eine Dicke von 27 Zollen.**) Der Sund, so wie der Belt waren zugefroren, noch am 9ten April gingen Leute von Dänemark nach Schonen über das Eis,***) und selbst im May waren noch auf der Ostsee Eiswege für Schlitten

*) Wolff. S. 340. 341.

**) In dem langen und heftigen Winter von 1683 — 1684, der besonders in England ungewöhnlich stark gewesen, und in welchem die Themse fest zugefroren war (s. o.) hatte das Eis derselben nur eine Dicke von 11 Zollen.

***) Derham a. a. O. aus einem Briefe des Dr. Indichan.

ten gebahnt.*) Die kältesten Tage sollen den 7ten Januar und 23sten Februar gewesen seyn. Auf diesen furchtbaren Winter folgte in Dänemark ein sehr unfruchtbarer Sommer und Theurung — ohne Zweifel hatte also auch das Getrayde durch die strenge Winterkälte gelitten.

In Stockholm hielt noch eine starke Kälte im April an — und auch in Riga war eine äußerst heftige Kälte.

Zu Danzig war der Winter überhaupt sehr streng, und noch am 8ten April war nach einem Schreiben des Danziger Arztes Dr. Breyn an Wolff, die Ostsee, soweit das bewaffnete Auge reichen konnte, mit Eis bedeckt.**) In Preussen und Pohlen hatte die starke Kälte doch den Vortheil, daß die Pest, welche nicht bloß Pohlen, sondern auch einige Städte in Ost- und West-Preussen verwüstet hatte, erst abnahm, und dann ganz aufhörte, so daß die Sperre gegen die angesteckten Oerter schon am 6ten April aufgehoben werden konnte.

England.

Derham hat die Wirkungen des Frostes in England sorgfältig angegeben. Er bemerkt, daß zwar die Kälte einen höhern Grad als im Winter von 1683 auf 1684 erreicht habe, aber nicht so anhaltend gewesen sey, und daher auch im Ganzen keine so große Verheerungen und so auffallende Wirkungen hervorgebracht habe. So war namentlich die Themse

*) Hanow nach Pontoppidans Dänischer Schaebuher a. a. O. S. 689.

**) Wolff l. c.

Themse nicht stark genug zugefroren, um, wie im Winter von 1684 mit Wagen darüber fahren zu können, nur an der Brücke hatten sich die Eisschollen zu einem Wege für Fußgänger vereinigt, diese Eisrinde wurde aber durch die Fluth bald wieder zerbrochen. Die See war hie und da an den Küsten mit Eis bedeckt. Mehrere Menschen wurden ein Opfer der heftigen Kälte, der sie auf den Landstraßen reitend und fahrend ausgesetzt gewesen waren. Ja es erfror sogar ein Reisender mit den zwei Pferden, mit denen er fuhr. Eine Menge der kleineren Sangvögel gingen in diesem kalten Winter zu Grunde, namentlich bemerkt Derham dies von den Lerchen, die im folgenden Sommer eine große Seltenheit waren. Dagegen erschienen in England eine Menge vorher dort nicht gesehener Vögel, von denen Derham ein ganzes großes Verzeichniß liefert.

Unter den Bäumen richtete dieser Winter gleichfalls keinen so großen Schaden an, wie der Winter von 1683 auf 1684, wo Eichen spalteten 2c. (s. o.) Die feinern Fruchtbäume, namentlich Pfirsischen, Aprikosen litten jedoch beträchtlich, ihre Knospen waren ganz abgestorben und zu einer staubigten Materie vertrocknet. Die Pflaumenbäume hatten weniger gelitten, trieben reichlich Blumen, die aber bey der im May herrschenden nassen Kälte abfielen. Die Apfel- und Birnbäume blühten zwar gehörig; aber die Blätter und Blumen wurden durch eine Menge von Raupen, deren Eier also dem harten Winter widerstanden hatten, abgefressen.

Gartengewächse hatten großen Schaden gelitten, besonders waren die Artischocken beinahe sämmtlich erfroren — eben so viele von den ausländischen, aber in England naturali-

turalisirten Gesträuchen, wie Rosmarin, Lavendel, Myrthen, Cypressen. Der Waizen hatte besonders an sonnichten Orten viel gelitten, wo die Sonne den Schnee geschmolzen hatte, und die entblößte Saat dem Frost mehr Preis gegeben war, in welcher Hinsicht ein erfahrner Landwirth die Bemerkung machte, daß die Pflanzen in diesem Winter mehr von der Sonne als von dem Froste gelitten hätten. *)

Schottland und Irland.

Schottland schien beinahe allein frei von der Herrschaft dieses strengen Winters geblieben zu seyn — wenigstens erhellt dies aus zwei Briefen an Derham, nach welchen zwar der Winter in Schottland gleichfalls früh im October anfing, und bis in den May dauerte, aber gar nicht ungewöhnlich strenge war, so daß weder die Seen noch Flüsse zufroren, und auch die Pflanzen keinen Schaden gelitten hatten. **)

Auch in Irland war der Winter zwar ungewöhnlich strenge, aber doch bey weitem nicht so hart wie in England.

Holland.

Auch hier äußerte der heftige Frost seine vollen Wirkungen. Vom 19ten Januar war die Maas vom Dorfe Maaslandsluis bis zum Brill zugefroren, was im Jahre 1684 nicht der Fall gewesen war; den 19ten fuhr man mit Schlit-

*) Derham a. a. O. S. 471.

**) A. a. O. S. 456. 457.

ten über die Zuydersee von Stavoren nach Enkhuisen, man lief sogar Schlittschuh von Harlingen bis Amsterdam. Noch im April war viel Eis in der Zuydersee.

Frankreich.

Schon aus den obigen thermometrischen Bestimmungen ergiebt sich die außerordentliche Strenge des Winters von 1709 in ganz Frankreich — und damit standen auch im Allgemeinen die übrigen Wirkungen im Verhältniß. Merkwürdig war es, daß die Seine nicht ganz zufror, sondern ihr Strom in der Mitte noch frey blieb, da sie sonst in weniger heftigen Wintern so gänzlich zugefroren war, daß Wagen darüber passiren konnten. Homberg erklärt diesen sonderbaren Umstand aus dem plötzlichen gänzlichen Zufrieren der kleinern Flüsse, die sich in die Seine ergießen, und die folglich keine Eisschollen der Seine mehr zuführen konnten, die eigentlich durch ihr Stocken an Brücken, wo sie Zusammenfrieren, die Eisrinde großer Ströme bilden.*) Die Garonne war völlig zugefroren, die Rhone war ganz voll Eisschollen, die sich zu einer Höhe von 12 Schuhen angesammelt hatten, und selbst in der Provence zugefroren. Die sonst sehr stürmische See von Than, die durch ihren Umfang, ihre Tiefe, und die ungeheuren Wellen, die ungestüme Seewinde in ihr erregen, ein kleines Binnen-Meer vorstellt, war ganz gefroren; man ging über das Eis von Balarne nach Boussigny und nach Cette.**)

Eine

*) Mem. année 1709. Mem. pag. 11. 12. 13.

**) Bon in Mem. de Montpellier. I. Mem. pag. 93.

Eine Menge von Menschen wurden das Opfer dieser heftigen Kälte; Wolff führt unter andern an, daß in der Gegend von Paris mehr als 60 Menschen nebst vielem Vieh erfroren, daß 80 französische Soldaten auf dem Marsch nach Namur vor Frost umkamen, daß die Zahl derjenigen, welche durch die Kälte beschädigt worden waren, im Anfange vom März nur allein im Erzbißthum von Paris die ungeheure Zahl von 3500 ausmachte.

Auch im Pflanzenreiche richtete der ungewöhnliche Frost ungeheure Verwüstungen an. Besonders nachtheilig waren in dieser Hinsicht die heftigen Regengüsse den ganzen December und besonders in den ersten Tagen des Januars, verbunden mit sehr gelindem Wetter, die der furchtbaren Kälte des übrigen Januars vorhergingen. Diesem Umstande schreibt der Präsident Bon mit Recht die große Verwüstung zu, welche die Kälte unter den Bäumen im südlichen Frankreich anrichtete. Am meisten litten daher diejenigen Bäume, die sich an tiefern Stellen befanden, wo sich das Regenwasser angehäuft hatte, die ältesten und stärksten Bäume, deren Fasern der ausdehnenden Gewalt der gefrornen Säfte weniger nachgeben konnten, gingen daher am häufigsten zu Grunde. Beinahe alle Olivenbäume, die meisten Granatbäume, Feigenbäume, Lorbeerbäume, Pineen gingen zu Grunde. Nur die Winter von 1507 und 1608 lassen sich in dieser Hinsicht mit dem Winter von 1709 vergleichen. *)

Buffon und Duhamel fanden noch 28 Jahre nachher (1737) die Spuren dieses furchtbaren Winters in dem In-

*) Mem. de Montpellier. I. p. 50. Mem. p. 95.

Innern der großen Waldbäume, nämlich an dem doppelten Splint (double aubier), wovon nämlich der eine falsche im Innern des Baumes der in dem Winter 1709 abgestorbene wahre Splint gewesen war, den die nachher entstandenen Schichten von Holz und Splint gleichsam begraben hatten. Sie bemerken auch noch von diesem Winter, daß die Nußbäume gänzlich zu Grunde gegangen seyen, die Olivenbäume, Weinstöcke und Fruchtbäume jedoch größtentheils wieder aus den Wurzeln ausgeschlagen haben. *) In dem Auszuge aus dieser interessanten Abhandlung in der Historie der Akademie **) ist die richtige Bemerkung gemacht, daß dieser Winter vorzüglich dadurch so verwüstend wurde, daß nach heftigen Regengüssen unmittelbar ein gleich vom Anfange heftiger Frost (in den ersten Tagen des Januars) eintrat, daß dann ein sehr kurzes Thauwetter von zwei Tagen folgte, und daß dann plötzlich wieder der lenge und heftige Frost (vom 6ten Januar an) sich einstellte.

Der heftige Frost, welcher auf das falsche Thauwetter in den ersten Tagen des Januars folgte, zerstörte auch alles Getrayde, das bis dahin mit Schnee bedeckt gewesen war, und man war genöthigt, im Frühling das Land von neuem zu bearbeiten, und Gerste und Hafer zu säen, welche Kornernten aber immer unvollkommen den Mangel des Waizens ersetzten, so daß große Theurung und Hungersnoth in Frankreich auf diesen strengen Winter folgte. ***)

Schweiz.

*) Mem. de l'academ. 1737. Mem. pag. 380.

**) ... l Histoire. p. 96.

***) Abregé de l'Histoire de France, pour servir de suite et celle de Mererai. Tom. XII. an. 1722.

Schweiz.

Auch in der Schweiz war nach Scheuchzers Bemerkung die Kälte ungewöhnlich heftig. Der Constanzer und Zürcher See waren ganz zugefroren, so daß man am Ende des Jenuars mit schwer beladenen Wagen über das Eis dieser beyden Seen fuhr — im Anfange des Februars war aber das Eis wieder verschwunden.

Die Bäume litten außerordentlich, besonders erfroren die Wallnußbäume — auch die Weinstöcke. Merkwürdig sind ein Paar von Scheuchzer angeführte Fälle, welchen Schutz selbst in den strengsten Wintern eine gewisse Lage verschaffen kann, indem einige Oerter, welche gegen die heftigen Nordwinde und Nordostwinde, die eigentlich diesen fürchterlichen Winter gebracht hatten, durch einen Gebirgswall ganz geschützt lagen, einen ganz gelinden Winter hatten. *)

Italien.

Selbst in Italien herrschte dieser Winter mit ganz ungewöhnlicher Strenge, worüber ein von dem englischen Gesandten Newtoon in Florenz durch Derham mitgetheilter Brief mehrere Details giebt. Namentlich war die See an den Küsten von Genua gefroren. — Der kälteste Tag fiel auf den 12ten Januar, wo die Kälte nur noch $\frac{1}{2}$ Grad von dem Puncte der äußersten Kälte des Thermometers entfernt war. Die adriatische See war ganz gefroren, was seit 859 nicht statt gehabt hatte. Fast alle Citronen- und Orangenbäume, und eine ungeheure Menge Olivenbäume erfroren.

Die

*) Derham a. a. O. S. 473. 474.

Die Blätter der Lorbeerbäume hatten im Frühlinge dieselbe Farbe, wie die Blätter der andern Bäume, wenn sie im Herbst abfallen wollen. *) Auch in Rom und Neapel zeigte der Winter eine ungewöhnliche Strenge.

Spanien.

Selbst bis nach Spanien erstreckte sich die Strenge dieses Winters. In Cadix beschwerte man sich im Januar, und in Bilbao im Februar über die Strenge des Frostes.**)

Ungarn.

Auch in Ungarn herrschte die Wuth dieses beyspiellosen Winters, denn nach Wolffs Zeugniß verlohren viele kaiserliche Soldaten Ohren, Nase und Füße durch den Frost.

Allgemeine Uebersicht über den Winter von 1709.

Aus diesen einzelnen mit Sorgfalt von mir gesammelten Zügen läßt sich nunmehr folgende allgemeine Karakteristik des Winters von 1709, was seinen Gang, Verbreitung, Intensität und Dauer betrifft, aufstellen.

1)

*) Derham l. c. S. 472.

**) Van Swinden a. a. O. S. 336.

1) Der vorangegangene Winter von 1707 — 1708 war im Ganzen sehr gelinde gewesen.

2) Der Sommer vom Jahre 1708 gehörte allenthalben zu den weniger warmen Sommern. *)

3) Im October war schon eine frühe Kälte eingetreten, der November und December waren aber allenthalben milde und regnichte Monate. — Doch fanden im December einige Frosttage statt, und es wehten stürmische Winde.

4) Die ersten Tage des Januars waren allenthalben mit Ausnahme der eigentlichen nördlichen Länder, gelind, und bey herrschendem Südwind regnicht.

5) Allgemein trat die heftige Kälte in ganz Europa unter denselben Umständen und zur nämlichen Zeit ein — sie ging von dem großen nordöstlichen Continente Europas und Asiens aus — früher scheint sie sich in den, diesem Continent näher gelegenen Ländern, namentlich in Preussen, eingestellt zu haben, und im Verhältniß der südwestlichen Lage etwas später, doch im Ganzen mit keinem größern Unterschiede, als von zwey Tagen. — Nord und Nordost brachte die Kälte in Deutschland und England, wie in dem südlichsten Frankreich und Italien.

6) In ganz Europa stieg die Kälte auf dieselbe Weise, und die kältesten Tage fielen allenthalben entweder auf den

11ten

*) Dies war namentlich der Fall auch in Frankreich nach La Hires und Bons Beobachtungen, und in Cassinis Verzeichniß ist dieser Sommer nicht unter den warmen Sommern aufgeführt.

11ten, 12ten oder 13ten Januar. — Die Intensität des Frostes schien verhältnißmäßig in den südlichen Ländern noch größer zu seyn, als in den nördlichen. — Das Maximum des Frostes, das in Europa in diesem Winter statt fand, läßt sich aus Mangel an genauen thermometrischen Beobachtungen nicht wohl bestimmen, doch war dieser Winter im Ganzen überhaupt nicht so sehr durch einen außerordentlichen Grad von Kälte, als durch die lange Dauer, und späte Wiederkehr einer übrigens doch auch heftigen Kälte ausgezeichnet.

7) Ueberall dauerte diese erste Frostperiode gleich lang bis zum 24sten oder 25sten, und das Thauwetter trat überall mit demselben Südwest ein, doch in den südlichen Gegenden um einen Tag früher als in den nördlichen.

8) Ueberall fiel die größte Intensität der zweyten Periode des Frostes im Februar auf den 24sten, 25sten und 26sten und zum Theil noch auf den 27sten.

9) Die südlichen Länder ausgenommen war auch der März allenthalben noch ein heftiger Wintermonat.

10) In hygrometischer Hinsicht zeichnete sich dieser Winter durch große Trockenheit und verhältnißmäßig wenigen Schnee aus, und namentlich war die lange Periode der heftigen Kälte ohne bedeutenden Schnee.

Zweytes

Zweytes Kapitel.

Winter von 1716.

Der Winter von 1716 gehört, was die Intensität der Kälte betrifft, zu den strengsten Wintern des 18ten Jahrhunderts; berücksichtigt man aber die kurze Dauer des höchsten Grades seiner Kälte, so wie seines Frostes überhaupt; so kann man ihm seine Stelle nur unter den strengen Wintern des zweyten Ranges anweisen.

Thermometrische Beobachtungen.

Ich habe nur genaue thermometrische Bestimmungen der Kälte dieses Winters von zwey Orten, nämlich Berlin und Paris, finden können.

In Berlin waren den 16ten und 17ten Januar die kältesten Tage. Die Kälte war den 17ten Januar Morgens nach Barmsdorfs Beobachtung an seinem Thermometer bis auf 116° gestiegen. Grischow *) setzt diese 116° = 107° der alten Fahrenheitischen Eintheilung, und also = — $8\frac{1}{2}$ nach der neuen Fahrenheitischen Eintheilung, was wenigstens = — 18 nach De Luc ist, indem das Barmsdorfische Thermometer ein Weingeistthermometer war. Van Swinden bestimmt sie zu $18\frac{1}{2}$. **) Beguelin hingegen, jedoch ohne weitere

*) Misc. Berol. VI. 513.

**) S. die große Tafel am Ende seiner Dissertation sur la comparaison des Thermomètres.

weitere Gründe anzugeben, setzt sie auf — 19,2 nach De Luc. *) Doch ließ diese furchtbare Kälte noch an demselben Tage nach. Die Kälte war so groß, daß Schildwachen auf den Posten erfroren, Pferde vor Kälte erstarrt vor den Wagen niederfielen, und das Wasser unter der sogenannten langen Brücke ganz mit Eis bedeckt war, welcher Fall 1740 nicht eintrat.

La Hire beobachtete in Paris gleichfalls eine größere Kälte als die höchste im Jahr 1709 beobachtete, indem sein Thermometer den 22sten Januar bis auf $4\frac{2}{3}$, also um $\frac{1}{3}$ Grad tiefer als den 13ten und 14ten Januar 1709, wo sein Thermometer nur 5 Grade zeigte, sank, welche Kälte demnach nach unserer oben befolgten Bestimmung — 17,4 nach De Luc betrug. **) Doch bemerkt La Hire gleichfalls, daß diese Kälte nur die Nacht vom 21sten auf den 22sten und den Morgen statt gefunden, aber sogleich wieder nachgelassen habe, und daß das Thermometer die folgenden Tage wieder beträchtlich gestiegen sey. Diese heftige Kälte trat mit Nordwind ein. Im Februar war die Kälte so gelind, daß es kaum einmal fror. ***) Der December von 1615 war dagegen strenger, indem die größte Kälte den 25sten December 22 Grad nach La Hires Thermometer = — 7 nach De Luc betrug. Uebrigens fiel sehr viel Schnee im Verlaufe des Januars, und die größte Menge fiel bey Südwest den 31sten Januar, welche beym Schmelzen 16 Linien Wasser gab.

In

*) Nouveaux Memoires de l'Academie de Berlin. A. 1784. Hist. p. 43.

**) Vergl. van Swindens große Tafel am Ende seiner Dissertation sur la Comparaison des Thermomètres.

***) Mem. de l'acad. 1717. Mem. p. 1.

In England erreichte zwar die Kälte keinen so außerordentlichen Grad wie 1709; aber sie war sehr anhaltend. Derham beobachtete nämlich den größten Grad der Kälte den 18ten Januar auf 35° an seinen Thermometer = — 10 De Luc. *) In den Breslauischen Sammlungen **) finden sich die thermometrischen Beobachtungen des Mathematikers Mentzer in Hamburg vom Monat Januar, von welchem wir ähnliche Beobachtungen über die Kälte im Januar von 1709 angeführt haben. Wenn gleich nach diesen Beobachtungen der Grad der Kälte von 1716 nicht in Graden unserer jetzt gebräuchlichen Thermometer angegeben werden kann, so läßt sich doch daraus die Kälte des Januars von 1716 vergleichungsweise mit der von 1709 bestimmen. Diesem nach war die höchste Kälte, die auch in Hamburg wie in Berlin den 17ten Januar eintrat, um 3 Grade nach Mentzers Thermometer geringer als die geringste Kälte 1709, im Ganzen aber die heftige Kälte den ganzen Januar hindurch anhaltender, als im Januar 1709, so daß die mittlere Kälte des Januars 1716 sich zu der des Januars 1709, wie 76 zu 71 verhielt.

Allgemeine Bemerkungen.

Zur Karakteristik dieses Winters dienen noch einige Nachrichten, die über denselben in den Breslauischen Sammlungen, so wie in den damaligen Zeitungen, vorkommen. ***)

In

*) Phil. Transf. 1731. p. 16.

**) 1718. S. 639.

***) Vergl. das große vollständige Universallexicon, 57 Band. Leipzig und Halle 1748, unter dem Artikel, Winter einer

sonst

In Breslau war die Kälte am stärksten in der Mitte des Januars, und die kältesten Tage den 15ten und 16ten. Eine ziemliche Menge Schnee fiel den 2ten, 3ten, 6ten, 7ten, 12ten und 18ten. Die Kälte kam mit Ost, S. O. und N. O., der Schnee mit S. O. und N. W. Die Erde war über zwey bis drey Ellen tief gefroren, das Oder-Eis hatte anderthalb Ellen Dicke. Man beobachtete Donner und Blitzen, eine Erscheinung, auf die im Winter nicht selten heftige Kälte eintritt. — Die Kälte war so heftig, daß Bart und Hauptshaare mit Eis und Reif sich bedeckten, sobald man auf der Straße ging, und in der Luft beobachtete man, wenn man gegen die Sonne sah, eine Menge Eisnadeln herumschweben. Die Kälte dauerte vom 9ten December bis 30sten Januar, also beynahe 8 Wochen, und wenn gleich dieselbe in der letzten Woche des Januars merklich abnahm, so trat doch erst am 31sten Januar eigentliches Thauwetter ein. Daß die Januarkälte sich über ganz Europa erstreckte, kann schon einigermaßen aus obigen thermometrischen Beobachtungen abgenommen werden. In **England** fror die Themse auf mehrere Meilen weit so fest zu, daß man Buden auf derselben errichtete, Jahrmarkt hielt, einen Ochsen schlachtete u. s. w. *) Auch in Spanien, Neapel und Sicilien herrschte die strenge Winterkälte. Im Allgemeinen zeichnete er sich noch durch eine große Menge Schnee aus, der besonders auch im südlichen Frankreich in ungeheurer Menge fiel, und in Dauphine und Savoien eine Tiefe von 20 Fuß erreichte.

In

sonst höchst dürftigen Compilation den Winter von 1716. S. 939.

*) Derham a. a. O.

In diesen Gegenden erfroren viele Menschen, und die Wölfe richteten großen Schaden an. Die ansehnlichsten und reissendsten Flüsse waren zugefroren, und die Dicke des Eises soll mehrere Schuhe (?) betragen haben. In Holland war die Zuydersee zugefroren, so daß man darüber gehen konnte, und eben so ging man auch über das Eis der Maas zwischen Brille und Maaslandsluis.

Im Ganzen finde ich viele Aehnlichkeit zwischen diesem Winter und dem eben verflossenen Winter von 1808 — 1809, der auch nach Verlauf des ersten Viertels des Decembers seinen Anfang nahm, und bis in die letzten Tage des Januars ununterbrochen fortdauerte, dann aber beynahe in allen Ländern, mit Ausnahme des Nordens, nachließ, auch durch eine große Menge Schnee sich auszeichnete und eben so allgemein war.

Das Jahr 1716 ist in der Meteorologie vorzüglich noch dadurch merkwürdig, daß seit demselben die Nordlichter, die in dem 17ten Jahrhundert und im Anfange des 18ten Jahrhunderts *) sehr selten gewesen waren, sich sehr häufig und

*) Mairan hat uns in seiner Abhandlung über das Nordlicht (Traité physique et historique sur l'aurore boreale. Amsterdam 1735) eine Aufzählung der Nordlichter, von welchen man aus frühern Jahrhunderten Nachrichten hat, geliefert, welcher zufolge vom Jahr 1550 bis 1622, 28 Nordlichter, vom Jahre 1622 bis 1707, seit welcher Zeit doch über dergleichen Gegenstände weit genauere Tagebücher geführt wurden, im Ganzen nur 4 Nordlichter beobachtet worden sind. Vom Jahr 1707 bis 1716 wurden im Ganzen 7 Nordlichter beobachtet. Im Jahre 1716 allein betrug aber bereits die Zahl derselben 7.

und regelmäßig jedes Jahr bis zum Jahr 1732 zeigten, und überhaupt stets nur mit kurzen Unterbrechungen von einigen Jahren in diesem ganzen Jahrhundert bis 1793 herrschend blieben. Das erste auffallende Nordlicht dises Jahrhunderts, was allgemeiner in England, Frankreich, Deutschland beobachtet wurde, fiel auf den 17ten März, und ein noch glänzenderes auf den 11ten, 12ten und 13ten April. Man sieht also, daß die strenge Winterkälte des Jahrs 1716 längst vorüber war, was ich deswegen bemerke, weil manche einen ursachlichen Zusammenhang zwischen strenger Winterkälte und häufigen Nordlichtern haben behaupten wollen. Maraldi, dem wir die genauern Beschreibungen dieser ersten Nordlichter des 18ten Jahrhunderts verdanken, bemerkt im Gegentheil, daß sie stets mit ungewöhnlich milder Witterung verbunden waren, die ihnen theils unmittelbar voranging, theils auch unmittelbar folgte, und daß sie besonders von trockner Witterung abgehangen zu haben schienen, wie denn auch der Geschichtschreiber der Akademie der Wissenschaften bemerkt, *) daß seit dem Jahre 1716 die Witterung in den 11 ersten auf dasselbe folgenden Jahren ungewöhnlich trocken gewesen sey. **)

Drittes

*) Mem. de l'acad. des sciences. 1726. Mem. p. 133.

**) Mem. de l'acad. des sciences. 1726. p. 9. Böckmann bemerkt gleichfalls in seinem interessanten Beytrage zur Geschichte des merkwürdigen Winters von 1798 auf 1799, daß gerade bey den strengen Wintern von 1783 — 1784, von 1788 auf 1789 und 1798 auf 1799 keine Nordlichter in Carlsruhe beobachtet worden. Daß die Häufigkeit und Stärke der Nordlichter mit der Strenge der Winter überhaupt in keinem Zusam-

Drittes Kapitel.

Winter von 1726.

Man hat einige genaue vergleichbare thermometrische Beobachtungen über diesen Winter, der nur in die zweyte Klasse der strengen Winter gehört.

Aus

Zusammenhange stehe, kann als unbestreitbares Resultat schon vorläufig hier aufgestellt werden; die Maxima von Nordlichtern, welche Ritter für das 18te Jahrhundert aufstellt, (Gilbert XV. 210.) fallen im Ganzen gar nicht mit den strengen Wintern zusammen. Sie sind 1730 und 1731, 1739—1742, 1751—1760, 1769—1770, 1779—1788, 1797—1798 — von welchen nur die Periode von 1739—1742 und 1751—1760 mit strengen Wintern zusammenfällt. Auffallend ist es, daß Ritter an dem angeführten Orte die Nordlichter von 1716 und ihre Begleiter als freygelassene Ueberreste eines eigentlich auf 1712—1713 fallenden Maximums ansieht, da doch in diesem Jahre diese Meteore gar nicht beobachtet worden sind. Eben so wenig begreife ich, wie Ritter die, die Nordlichter schmälernde, Ursache erst von 1686 an wirken läßt, da sie von 1622 an gewirkt zu haben scheint. — In Rücksicht auf den Zusammenhang der Nordlichter mit der ganzen Temperatur eines ganzen Zeitraums muß ich doch noch die Bemerkung machen, daß Cassini in seinem Recherches sur le plus grandes chaleurs in den Mem. de l'Inst. IV. p. 349. die Bemerkung macht, daß seit 1709 die Wärme überhaupt geringer gewesen sey, als im Anfange dieses Jahrhunderts und am Ende des verflossenen Jahrhunderts. Seit dieser Zeit kommen nämlich mehrere

 Jahre

Aus Frankreich hat man Pariser Beobachtungen von Maraldi, und Beobachtungen, die zu Beziers in Languedoc von einem Arzte, Namens Bouillet, angestellt worden waren.

Erstern zufolge *) erreichte die Kälte in Paris keinen sehr hohen Grad, indem an den zwey kältesten Tagen, den 19ten und 21sten Januar, das La Hirische Thermometer nicht tiefer als bis auf 20 Grade gefallen war, welche nach van Swindens Tafel — 7,5 nach De Luc sind. Der December des vorangegangenen Jahrs war äußerst regnicht, so wie überhaupt das ganze vorhergegangene Jahr sich durch vielen Regen auszeichnete. Von Nordlichtern waren nur 2, überdies nur schwache, im Laufe des Jahres 1725 beobachtet worden; **) dagegen zeichnete sich das Jahr 1726 durch mehrere und glänzendere Nordlichter aus, ***) die jedoch erst

Jahre vor, in welchen die Zahl der eigentlich warmen Tage nur sehr gering war, und nur von 1 bis auf 9 stieg, und merkwürdig ist es, daß die Zahl dieser Jahre, besonders seit 1716 häufiger ward. Auch fallen die Tage außerordentlicher Hitze mit Ausnahme des einzigen Jahres 1793, sämmtlich in die Jahre am Ende des 17ten und im Anfange des 18ten Jahrhunderts, nämlich 1686, 1691, 1701, 1704, 1705. Auch verdient es noch angemerkt zu werden, daß seit dem Verschwinden der Nordlichter wieder mehrere sehr heiße Sommer eingetreten sind, namentlich der von 1793, 1807 und 1808. Sollten vielleicht die Nordlichter auf die Temperatur einer größern Zeitperiode ihren Einfluß ausüben?

*) Mem. 1726. Mem. p. 476.

**) Maraldi a. a. O. Mairan führt viere an.

***) Mairan zählt 7 auf, die sämmtlich in die 3 Herbstmonate fielen, a. a. O. S. 278.

erst im Herbste sich einstellten, und von denen besonders das am 19ten October sehr prachtvoll war.

Strenger als in dieser Gegend von Paris war der Winter im südlichen Frankreich; Maraldi bemerkt im Allgemeinen, daß nach Briefen aus Marseille und Montpellier die Kälte daselbst außerordentlich stark, wenn gleich von kurzer Dauer, gewesen sey, und daß viele Orangenbäume davon zu Grunde gegangen seyen. Bestimmter sind die Beobachtungen von Bouillet,*) welchen zufolge der December zwar mäßig kalt war, der Januar 1726 sich hingegen durch heftige Kälte auszeichnete, und zwar waren die kältesten Tage der 17te, 18te, 20ste und 21ste, an welchen ein Devillisches Thermometer bis auf 5 Grade herabsank. Würde die Scala dieses Thermometers mit der von Ducrett reducirten Scala eines Devillischen Thermometers vollkommen übereinstimmen; so würden diese 5° eine sehr heftige Kälte, nämlich — $11\frac{1}{5}$ anzeigen,**) doch ist dies nicht wohl anzunehmen, da Bouillet gemäßigt bey 49 bis 50° setzt, welches nach der obigen Annahme zu hoch fallen würde. Daß diese Kälte sehr heftig war, sieht man indessen daraus, daß in den übrigen Wintern von 1721—1733, den heftigen Winter von 1729 ausgenommen, das mittlere Minimum des Thermometerstandes nicht tiefer als 17 Grade war.

Außer diesen wenigen thermometrischen Beobachtungen finde ich keine, die auf unsere jetzt gebräuchlichen Thermometers reducirt werden könnten. Beguelin hat wohl nur durch

 einen

*) Mem. de l'acad. 1733. Mem. p. 679. 680.

**) Van Swinden Differt. p. 214. Acta Helvetica. Vol. III. p. 54.

einen Druckfehler die Kälte in Berlin im Jahr 1726 nach Grischows Beobachtungen zu 14,9 am 21sten Januar festgesetzt. *) Diese Beobachtung ist vom Jahre 1729. Linns Tafeln vom Jahre 1726—1739,**) die überdies nur den mittlern Thermometerstand für jeden Monat angeben, ist gerade in den Wintermonaten vom Jahr 1726 mangelhaft. Auch die meteorologischen Beobachtungen von 1726—1739, welche zu Petersburg angestellt worden sind, und welche den Inhalt eines sehr lehrrichen Aufsatzes von Krafft ausmachen, sind gerade über das Jahr 1726 ganz mangelhaft, und überhaupt in thermometrischer Hinsicht erst seit dem Jahre 1736 zu gebrauchen, da Krafft ein De L'Islisches Thermometer zu gebrauchen anfing. ***) Um so umständlicher sind die Mittheilungen über den Winter von 1726 in den Breslauer Sammlungen, wovon ich hier nur das Wichtigste, so weit es zur physischen Geschichte dieses Winters gehört, kurz ausheben will.

Der Sommer von 1725 war im Ganzen regnicht, kühl und stürmisch gewesen, der October und November hatten dagegen schöne Herbstwitterung gebracht. Das Frostwetter stellte sich an den meisten Orten in Deutschland mit den ersten Tagen des Decembers ein, und dauerte abwechselnd bis in die Mitte desselben fort, von da an änderte sich aber die Witterung, wurde stürmisch, und besonders zeichnete sich der 18te December durch einen furchtbaren Orkan aus Südwest aus, der sich über ganz England, Frankreich und ganz Deutsch-

*) Mem. de Berlin. 1804, l. c. p. 43.

**) Philos. Transact. J. 1741. No. 460. p. 686.

***) Commentarii. Tom. IX. p. 344.

Deutschland verbreitete, und mit ungemein niedrigem Barometerstand verbunden war, die zweyte Hälfte des Decembers war bey herrschendem Süd- und Südwestwinde gelinde und regnicht — besonders zeichnete sich der December durch seine gelinde Witterung in den nördlichen Ländern aus. In den zwey letzten Tagen des Decembers trat kältere Witterung ein, doch begann der eigentliche strenge Winter erst mit dem Januar. Am 1sten Januar Morgens nach 6 Uhr wurde an sehr verschiedenen Orten in Deutschland, auch in Danzig und in der Schweiz, ein Meteor beobachtet, das der Beschreibung nach viele Aehnlichkeit mit einem glänzenden schnell vorübergehenden Nordlichte hatte, jedoch von einigen Observatoren auch mit einer Feuerkugel verglichen wurde.*)

Der Januar zeichnete sich vorzüglich durch seine ungeheure Menge Schnee in der ersten Hälfte und durch seine fürchterliche Kälte in der zweyten Hälfte aus. In der ersten Hälfte herrschten mehr Süd- und Westwinde — den 9ten, 10ten und 11ten war etwas Thauwetter bey Südwind, der Nordwind änderte die Szene mit vielem dicken Schnee, das Schneewetter und der heftige Nordwind hielten bis zum 20sten an, dann wurde es hell und windstill, und die Kälte erreichte nun ihr Maximum vom 21sten — 24sten. Der 24ste war in ganz Deutschland der kälteste Tag, und die Kälte kam an diesem Tage nach dem einstimmigen Zeugniß aller Beobachter der Kälte von 1709 sehr nahe. Die Donau bey Regensburg, der Main bey Frankfurth, und der Rhein bey Cölln waren zugefroren, doch letzterer den 29sten Januar schon wieder vom Eise befreyet. Von Hamburg nach

*) Breslauische Sammlungen. XXXV. S. 69.

nach Harburg passirte man schon am 19ten Januar mit Wagen die Elbe. Vom 25sten an ließ die Kälte wieder nach, und es stellte sich Thauwetter in den letzten Tagen des Januars ein. Die Zunahme des Frostes fand mit dem ersten Viertel statt, und mit dem Anfange des letzten Viertels hatte die Kälte wieder nachgelassen und war in Thauwetter übergegangen. Auch der Februar zeigte sich in Deutschland noch durch strenge Kälte aus. Man zählte 20 Frosttage in demselben. Nach dem kurzen Thauwetter am Ende Januars stellte sich nämlich die Kälte gleich mit dem Anfange desselben ein, und dauerte anhaltend bis zum 8ten bey herrschendem Nord- und Nordostwinde — der 5te Februar war an einigen Orten selbst kälter als der 24ste Januar.*) Vom 8ten bis den 15ten war gelindes Wetter bey Südwest, dann stellte sich wieder der Frost ein, und vom 21sten bis 24sten fiel in ganz Deutschland außerordentlich viel Schnee. Bey Dresden war die Elbe am 5ten Februar so zugefroren, daß man sie mit Wagen passiren konnte, und das Eis in der Donau ging erst am 27sten Februar bey Regensburg auf. Das Thauwetter, das sich am Ende Februars einstellte, dauerte in den ersten Tagen des März fort, aber Nordwestwinde brachten neuen Schnee, der mehrere Tage reichlich fiel, worauf dann helles und stilles und wieder sehr kaltes Wetter folgte, und die Kälte am 20sten und 21sten den höchsten Grad erreichte. Auch in diesem Monat war die Kälte mit dem ersten Viertel eingetreten, und ließ mit dem letzten Viertel wieder nach.

Den

*) Nach Masius, Professor der Mathematik in Wittenberg, soll der 5te Februar der kälteste Tag gewesen seyn, den er jemals daselbst beobachtet habe. (Phil. Transact. Vol. 40. p. 158.)

Den gleichen Gang, wie in Deutschland, hatte dieser Winter auch in den übrigen Ländern, die seine Stärke erfuhren.

In Preussen, und zwar insbesondere in Danzig, erfolgte im Januar, nachdem mit dem ersten Viertel sehr viel Schnee gefallen war, eine sehr strenge Kälte bis ans letzte Viertel, worauf es wieder gelinder wurde, dann nach wenigen Schneetagen neuer strenger Frost in den ersten Tagen des Februars eintrat, der bis zum ersten Viertel anhielt, sich dann etwas legte, und gegen den Vollmond sich in vollkommenes Thauwetter mit Nebel und Regen verwandelte, das bis zum letzten Viertel anhielt, welches neuen Frost brachte. Gegen Neumond, im Anfange des März, herrschte gelindes Thauwetter, das sich aber mit dem ersten Viertel in Kälte, und nachdem starker Schnee gefallen war, in großen Frost verwandelte, der bis zum Ende des März anhielt.

In Dänemark herrschte im Januar und Februar gleichfalls strenge Kälte, mit den nämlichen bisher bemerkten Abwechselungen, und es fiel ebenfalls sehr viel Schnee. Im Sunde ging sehr viel Eis, doch war er an seiner engsten Stelle nicht zugefroren, dagegen war die See zwischen Copenhagen und Schonen so mit Eis belegt, daß Leute mit Schlitten von da herüber kamen. Auf der Rheede von Copenhagen betrug die Dicke des Eises eine Elle. Den 16ten Februar war die See wieder offen, und durch heftige Winde von Eis ganz befreyt.

In Norwegen war sehr tiefer Schnee gefallen. Auch in Schweden war der Winter ungewöhnlich hart, und die

die Eisschollen hatten sich in den Scheeren so gehäuft, daß sie eine Brücke nach den Alands-Inseln zu bilden schienen.

Auch in **Rußland** herrschte heftige Kälte.

In **Ungarn** war die erste Hälfte des Januars äußerst stürmisch, und es fiel viel Schnee, worauf die heftige Kälte in der zweyten Hälfte des Monats eintrat, die den 23sten ihren höchsten Grad erreichte. Auch der übrige Gang des Winters war im wesentlichen wie in Deutschland. Der 5te Februar war in Käsmark sogar kälter als der 23ste Januar.

Der **Süden** von Europa blieb von der Strenge dieses Winters eben so wenig verschont, wie der Osten und Norden, und nur in den **westlichen** Ländern, nämlich dem größten Theil von Frankreich, den Niederlanden, Holland, England, Schottland und Irland hatte derselbe einen viel mildern Karakter.

In ganz **Italien** war der December äußerst stürmisch und regnicht gewesen, und es hatten verwüstende Ueberschwemmungen statt gehabt. Der Januar brachte allenthalben große Kälte, in den südlichsten Provinzen so gut wie in den nördlichen mit heftigem Nordwinde. — Im Venetianischen waren die Flüsse zugefroren, noch am Ende Januars war eine ungeheure Menge Schnee gefallen, und erst in den ersten Tagen der Februars trat Thauwetter mit Südwestwinde ein. Noch im Februar fiel in Neapel, und im März um Turin herum sehr viel Schnee.

Selbst in Spanien herrschte dieselbe heftige Kälte in der zweyten Hälfte des Januars, wie in den übrigen Län-

dern, und selbst in Alicante war seit dem 16ten Januar eine so starke Kälte eingetreten und hatte so zugenommen, daß Niemand sich auf die Straße wagte, und die Wasserfontainen gefroren waren.

Aus Frankreich haben wir oben schon das hieher Gehörige mitgetheilt. Auf vielen Schnee und noch mehr Regen, vorzüglich vom 11ten bis 13ten Januar trat der starke Frost in der zweyten Hälfte des Januars ein, welcher die Seine mit einer Eisrinde bedeckte.

In Holland und den österreichischen Niederlanden fiel in der ersten Hälfte des Januars viel Regen und es fanden starke Ueberschwemmungen statt, die zweyte Hälfte war, da die bis jetzt geherrschten Süd- und Westwinde nach Norden und Nordosten sich drehten, gleichfalls kalt, und die kältesten Tage waren der 22ste — 24ste. Die zwey letzten Tage fror die Waal und der Rhein bey Nymwegen zu. Am 25sten trat mit Südwind Thauwetter ein.

In England war in der ersten Hälfte des Monats mehr regnichte Witterung, und besonders fiel den 11ten — 13ten reichlicher Regen mit heftigen Stürmen; dann aber fiel auch viel Schnee, und nach diesem trat gleichfalls in der zweyten Hälfte starke Kälte ein.

In Schottland war schon in der ersten Hälfte des Januars sehr viel Schnee gefallen. In Irland hingegen hatte es in der ersten Hälfte des Januars mehr geregnet als geschneiet.

Viertes

Viertes Kapitel.

Winter von 1729.

Thermometrische Beobachtungen.

Ueber diesen Winter finden sich bereits mehrere genaue thermometrische Beobachtungen, deren Werth sich nach unsern jetzt gebräuchlichen Thermometern bestimmen läßt.

Ueber die Kälte in Deutschland haben wir genaue Beobachtungen von Berlin und Wittenberg. In Berlin stand das neue Fahrenheitische Weingeistthermometer nach Grischows Beobachtung ½° unter 0 = 14,5 De Luc den 10ten Januar Morgens um 8 Uhr — und den 20sten und 21sten war das große Fahrenheitische Thermometer, das dieser Künstler der Berliner Academie der Wissenschaften geschenkt hatte, bey Sonnenaufgang und dunstiger Luft auf 91 und 92°, nach der ältesten Scala = 14,5 und 14,7 De Luc gefallen. *)

Weidler beobachtete die größte Kälte in Wittenberg den 20sten Januar, wo das Hawksbeeische Thermometer auf 126° gefallen war, welche nach einer Reduction, die seine im Winter 1740 mit dem Hawksbeeischen Thermometer gleichzeitig gemachten Beobachtungen an einem De L'Islischen Thermometer erlauben, = — 1 nach Fahrenheit, oder — 14,7 nach De Luc ist. **)

Sehr

*) Hanow a. a. O. S. 681. und Miscell. Berolin. T. VI. pag. 315.

**) Hanow a. a. O. S. 683.

Sehr vollständig sind die thermometrischen Beobachtungen aus Danzig, von den Monaten November und December 1728, und Januar bis März 1729, welche mit einem der ältesten Fahrenheitischen Thermometer jeden Morgen um 8 Uhr angestellt wurden, und welche Hanow nebst den thermometrischen Beobachtungen von 1709 und 1740 mitgetheilt hat. *)

Es ergiebt sich aus denselben:

1) Daß sich der Frost bereits den 2ten November einstellte, bis zum 6ten zunahm, wo er sein Maximum von — 60° (nach der ältesten Scala) = — 7 De Luc erreichte, dann wieder abnahm, und am 10ten in völliges Thauwetter überging, das bis zum 22sten, mit Ausnahme des 16ten und 17ten fortdauerte, worauf sich wieder ziemliche Kälte einstellte.

2) Daß den ganzen December hindurch ununterbrochenes Frostwetter herrschte, und die Kälte besonders vom 23sten an sehr heftig war, und am 25sten ihr Maximum in diesem Monat mit — 74 = — 10,4 De Luc erreichte.

3) Daß die kältesten Tage im Januar statt fanden, nämlich den 21sten Januar — 85 = — 13 De Luc und den 25sten Januar — 84 = — 12,78, die Kälte jedoch vom 24sten an merklich nachließ und in den letzten Tagen Thauwetter eintrat.

4) Daß im Februar zwar die Kälte im Ganzen schon sehr gesunken war, doch in den ersten Tagen, so wie vom 12ten bis 21sten es noch sehr kalt war, und die Kälte am 4ten ihr Maximum mit — 74 = 10,4 De Luc erreichte.

*) Hanow a. a. O. S. 665. 673.

5) Daß endlich selbst im März noch viele Frosttage vorkamen, namentlich die Kälte vom 7ten — 14ten wieder sehr gestiegen war, und am 9ten sogar 82° = — 12 De Luc erreichte, vom 14ten an aber merklich abnahm, und daß der 18te — 20ste, so wie die letzten drey Tage Thauwetter eintrat.

Aus Holland haben wir die genauen Beobachtungen von Muschenbroeck in Utrecht.*) Den ganzen Januar herrschte eine heftige Kälte daselbst, besonders den 6ten, 11ten und 19ten, an denen das Fahrenheitische Quecksilberthermometer auf 4° = 12,44 De Luc herabsank. Das Barometer stand bey dieser heftigen Kälte vom 1sten bis zum 15ten Januar niedriger, als es sonst gewöhnlich bey Frostwetter zu stehen pflegt, dabey fror es bey allen Winden; einen Tag oder zwey Tage vor dem Mondwechsel, sowohl vor dem Vollmond und Neumond, als vor den Mondsvierteln änderte sich jedesmal die Witterung, und die Kälte ließ dann etwas nach. Des Morgens am 6ten fiel sehr lockerer Schnee, der sich durch seine besonders regelmäßige Sternform auszeichnete, und auf diesen folgte dann die furchtbare Kälte. Die Kälte war am 6ten von Nachmittags bis um Mitternacht so heftig, daß der Wein selbst in eingeheizten Zimmern gefror. Diese heftige Frostperiode dauerte bis zum 22sten Januar, und die Dicke des Eises wuchs davon so sehr an, daß Muschenbroeck dieselbe in Kanälen, in denen sonst stehendes Wasser war, von 20 Rheinländischen Zollen, in einem schnell strömenden Flusse von 12 — 13 Rheinländischen Zollen fand — und doch war diese ganze Eisdecke den 1sten Februar allent-

*) Phil. Transf. 1732. p. 357.

allenthalben verschwunden, welches schnelles Aufthauen eine Folge des äußerst reichlichen Regens war, der nach dem 22sten Januar fiel. Im Februar herrschte im Ganzen gelinde Witterung, besonders von 20sten bis zum 24sten, worauf aber mit Nordwind neue Kälte eintrat. Um so kälter war hingegen der März, der dabey ganz ungewöhnlich trocken war, indem nur $1\frac{1}{3}$ Linie Regen den ganzen Monat gefallen war — besonders fror es sehr stark im Anfange des März, so daß am 10ten alle Kanäle und Flüsse wieder zugegangen waren, doch am 13ten wieder zum Theil aufgingen, und die Schifffahrt wieder frey ließen, da theils die Kälte nachgelassen hatte, theils die Sonne durch die reine Luft mit großer Gewalt wirken konnte. Noch am Ende des März fror es bey Nacht, und bey Tage wurde durch die Sonne die Atmosphäre bis zu 59° Fahrenheit erwärmt.

Aus Frankreich haben wir die Beobachtungen an La Hires Thermometer in Paris von Maraldi, und in Aix von Montvalon. Ersteren zufolge *) war das Frostwetter bereits mit dem Ende December eingetreten, indem La Hires Thermometer den 29sten auf 26 = — 3,5 De Luc, den 30sten auf 23 = — 5,5 De Luc, den 31sten auf 21 = — 6,6 gefallen war. Die kältesten Tage im Januar waren der 18te, 19te und 20ste — indem bey einem gelinden Nordwind das Thermometer auf 13 = — 11,94, $10\frac{3}{4}$ = — 13,5 De Luc und 11 = — 13,7 fiel. Nach Cassini war das Thermometer den 20sten Januar sogar auf 9° nach La Hire = — 14,4 De Luc gesunken. **) In Aix war die größte Kälte den 9ten Januar $17\frac{1}{2}$° nach La Hire = — 9,15. ***)

Aus

*) Mem. 1728. Mem. p. 599. et Mem. 1729. Mem. p. 586.

) Mem. 1730. Mem. p. 5. *) Mem. 1730. Mem. p. 3.

Aus England haben wir genaue meteorologische Beobachtungen von Huxham in Plymouth *) über den Winter von 1729; da aber das Hawksbeeische Thermometer, dessen er sich bediente, mit keinem andern genauen und auf das De Lucsche reducirbaren Thermometer verglichen worden ist, so läßt sich der thermometrische Werth der von ihm beobachteten Grade der Kälte nicht näher bestimmen. Seiner sonstigen genauen Angaben zufolge war die erste Hälfte des Decembers äußerst regnicht und feucht mit abwechselndem Winde. In der Mitte des Monats änderte sich aber plötzlich die Szene, indem der Nordwind Schnee und heftige Kälte brachte, und abwechselnd mit dem Ostwind bis ans Ende des Monats herrschte. Am 23sten December war das Thermometer am tiefsten, nämlich auf 75° H. gesunken, welcher überhaupt der kälteste Tag in diesem ganzen Winter war. Dieselbe Witterung, wie in der zweyten Hälfte des Decembers, herrschte auch im Anfange und am Ende Januars. Dicke und zum Theil stinkende Nebel verfinsterten die Luft, nur in der Mitte des Januars **) war Thauwetter, und es fiel viel Regen bey anhaltendem Winde.

Im Februar waren die ersten Tage kalt bey Nordwind, dann kam vom 7ten an Thau- und Regenwetter mit Westwind, vom 14ten an herrschte der Ostwind und es war trockenes Wetter; doch fror es im Ganzen wenig.

Die

*) Huxhami Opera physica medico, Lipf. 1773. I. p. 44.

**) Ich bin hierin wörtlich Huxham gefolgt; da dieser aber nach altem Styl rechnet, so sieht man leicht, daß diese Regentage, die Huxham auf den 13ten—19ten angiebt, in die letzten Tage des Januars fielen.

Die erste Hälfte des März war sehr kalt und trocken bey herrschendem Nordwind — die kältesten Tage waren der 10te bis 13te. Noch im April fror es am 13ten bey herrschendem Ost- und Nordost.

Die niedrigsten Thermometerstände von 1729, welche in der Phil. Transf.*) von London und Southwick angegeben sind, sind ihrem Werth nach nicht näher zu bestimmen, da sie an Hawksbeeischen, nicht reducirten Thermometern beobachtet worden sind. Nur das ergiebt sich, daß auch in England die kältesten Tage der 19te und 20ste Januar waren, und daß sich der Januar und Februar durch ihre große Trockenheit auszeichneten.

Aus Schweden hat man Beobachtungen von Celsius in Upsala, die zwar gleichfalls mit einem Hawksbeeischen Thermometer gemacht worden sind, deren Werth jedoch bestimmt werden kann, weil Celsius sein H. Thermometer später mit einem Reaumurschen und De L'Islischen verglichen hat. Dieser Vergleichung zufolge würden die $97\frac{1}{2}°$, die Celsius den 20sten Februar Vormittags beobachtete, nur 12° nach Fahrenheit = — 8,8 De Luc betragen haben. Diese Kälte wurde aber an einem in einem verschlossenen Zimmer nach Jurins Methode aufgehängten Thermometer beobachtet, und mag wohl reichlich 6 bis 8 Grade mehr im Freyen betragen haben.**)

Allgemeine Bemerkungen.

Man hat über diesen strengen Winter gleichfalls einige Monographieen, namentlich von Joh. Sebast. Stedtler, Prof.

*) Vol. 46. p. 165.

**) Vergl. van Swinden in seiner Dissertation. p. 232—235.

Prof. an der Ritter-Akademie zu Erlangen, und von Joh. Heinr. Müller, Prof. der Mathematik und Physik zu Altorf, die ich aber nicht selbst nachzusehen Gelegenheit gehabt habe,*) und von welcher ich nur die erstern im Auszuge kenne. Diesem Auszuge zufolge war dieser strenge Winter allgemein in Europa verbreitet, wie sich auch hinlänglich aus der von mir mitgetheilten thermometrischen Beobachtungen ergiebt. Viele Personen erfroren. Der Frost soll 15 Zoll tief **) in die Erde selbst zwischen den Häusern und im Sande eingedrungen seyn, der 16te — 20ste Januar seyen die grimmig kalten Tage gewesen, und unter diesen der 20ste der kälteste. Am 21sten habe sich der Wind nach Westen gedreht, womit Thauwetter eingetreten, das bereits am Ende Januars aller Schnee und Eis geschmolzen habe, die herrschenden Winde während der Kälte seyen Nord und Ost gewesen. Dieser Winter machte ein Ausnahme von der Regel, die sich der Prof. Stedtler aus der Erfahrung mehrerer Jahre abstrahirt hatte, daß nämlich der Winter seiner Temperatur nach im Ganzen sich nach dem Sommer richte, indem dieser als einer der wärmern und schönen Sommer einen milden Winter hätte erwarten lassen sollen.

Die

*) Sie sollen in die frankischen acta Erudit. et curios., erstern in die Samml. 17. S. 398, letztern in die Samml. 19. S. 578 eingerückt seyn.

**) In dem von mir benutzten Auszuge steht 15 Fuß tief — entweder durch eine Uebertreibung der damaligen Zeit, oder durch einen Druckfehler. Wie tief der Frost in den strengsten Wintern in die Erde dringe, darüber werden weiter unten Erfahrungen mitgetheilt werden.

Die Wirkungen des kalten Winters von 1728—1729 auf Bäume und Gewächse in England sowohl als in andern Ländern hat Miller *) umständlich beschrieben. Schon den 21sten December (den 1sten Januar a. St.), da der Weingeist 20° unter dem Punkt der strengen Kälte der gewöhnlichen Thermometer gefallen war, fingen mehrere immer grüne Bäume an zu erfrieren — auch ging von den Birnbäumen, Ahornbäumen, welschen Nußbäumen die Rinde ab. Frucht- und Waldbäume, die erst kürzlich versetzt worden waren, gingen sämmtlich zu Grunde. — Eben so erfroren alle frühe Gemüse im Frühling — auch in Schottland gingen viele Bäume zu Grunde, und viel Schaafe und Vieh wurden unter dem Schnee begraben.

In Frankreich starben die Olivenbäume, Feigenbäume, die Myrthen, Cistusstauden entweder ganz oder bis an die Wurzeln ab; die Knospen der Fruchtbäume im nördlichen Frankreich waren beynahe durchaus verdorben.

In Holland litten selbst die Fichten und Tannen sehr viel — die Bäume und Stauden, die aus Italien, Spanien, dem südlichen Frankreich dahin verpflanzt, frey in den Gärten standen, waren sämmtlich erfroren — dagegen hatten die aus Virginien und Carolina herstammenden Bäume der Strenge des Frostes widerstanden.

Dem Winter von 1729 gingen zwar viele Nordlichter im Jahre 1728 voran, denn Mairan zählt deren 30, kein einziger Monat, der Januar und December ausgenommen, war frey davon, und in den drey Herbstmonaten wurden allein

*) Gärtner-Lexikon, 1ster Theil, S. 334.

allein 13 beobachtet; doch waren diese Nordlichter im Ganzen nur schwach, dagegen erschienen nach dem strengen Winter im Jahre 1729 einige sehr glänzende, besonders den 16ten November, das mit dem vom 19ten October 1726 zu vergleichen war. *)

Fünftes Kapitel.

Winter von 1731 und 1732.

Ich fasse diese beyden Winter zusammen, weil sie vergleichungsweise weniger merkwürdig sind, und bloß deswegen unter den strengen Wintern mit aufgezählt zu werden verdienen, weil in beyden an einigen Orten sehr hohe Grade von Kälte beobachtet wurden, welche aber nicht anhaltend war, so daß diese Winter in ihrem ganzen übrigen Verlauf mehr zu den gelinden Wintern gehören.

Winter von 1731. In Berlin herrschte in den letzten Tagen des Januars eine ganz ungewöhnliche Kälte, indem das Fahrenheitische Weingeistthermometer in der Nacht vom 24sten auf den 25sten auf 100° = — 16,7 De Luc. Grischows Versicherung zufolge, der jedoch die Beobachtung selbst nicht gemacht hatte, gefallen seyn soll. **)

In

*) Mem. 1729 Hist. p. 1. Mem. p. 586. 587.

**) Misc. 13. VI. p. 315. Beguelin bestimmt diese 100 zu 17,3 De Luc, nach welcher Vergleichungstafel, ist nur nicht bekannt.

In Paris sank das La Hirische Thermometer nicht tiefer als 21° den 25sten Januar = — 6,6 De Luc, und auf 22° den 5ten und 6ten Februar. Maraldi bemerkt, daß dieser Winter nicht sehr streng gewesen sey, aber die Kälte lange angehalten habe.*)

Zu Aix sank das Thermometer nach Montvalons Beobachtungen bey Nordost den 22sten Januar auf 25° nach La Hire = — 4,2 De Luc.

In Holland war der Winter von 1731 ebenfalls im Ganzen zwar nicht heftig, was die Intensität betrifft, er war aber sehr anhaltend, und hatte also ganz den Karakter des Winters in Frankreich, wie aus Muschenbroecks meteorologischen Ephemeriden von diesem Jahre erhellet.**) Der Jahrgang 1730 war ganz ungewöhnlich regnicht, naß und kalt gewesen. Der Januar brachte eine gelinde Kälte — es fror vom 14ten — 17ten bey Südwinde und niedrigem Barometerstand, und thaute den 26sten bis 28sten bey Ostwind und hohem Barometerstand! Im Februar war anhaltendes, jedoch gemäßigtes Frostwetter — es fing nämlich schon den 2ten an, und es fror ununterbrochen bis zum 20sten. Auch diesmal zeigte sich die sonderbare Anomalie, daß bey fortdauerndem Frostwetter, heiterem Himmel und schwachem Winde, der nach der Reihe aus allen Weltgegenden wehte, das Barometer vom 6ten an fiel, bis es am 8ten und 9ten beynahe seinen niedrigsten Stand, den es je einnimmt, erreicht hatte. In der Nacht vom 5ten hatte es in mehreren Gegenden Hollands stark geblitzt und gedonnert. Am 12ten, dem

*) Mem. 1731. M. 722.

**) Phil. Trans. Vol. 37. p. 417.

Tage vor dem Mondsviertel, fiel innerhalb zwey Stunden eine ungeheure Menge Schnee, die eine Höhe von 15 Zoll erreichte. Von der anhaltenden Kälte froren der Leck und die andern Flüsse zu, thauten aber vom 21sten an nur sehr langsam und ohne Schaden wieder auf. Auch der März und April waren noch sehr unangenehme und kalte Monate bey herrschenden Nordwinden, besonders war der April sehr kalt und trocken, am Ende desselben war noch kein Baum grün. Auch der May war noch im Anfange kalt und unangenehm, mit dem 5ten änderte sich aber plötzlich die Witterung auffallend mit einem warmen Regen, und die Bäume trieben nun haufenweise Blätter und Blumen — vom 10ten an bis zum 15ten traten aber wieder sehr kalte Nächte ein, es fror dickes Eis. Am 18ten kehrte, nachdem es gedonnert, wieder die warme Witterung zurück.

Viel strenger als in Holland und Frankreich war der Winter in England, wie sowohl aus Huxhams *) als vorzüglich aus Derhams **) Nachrichten erhellt. Derham beobachtete den höchsten Grad der Kälte den 30sten Januar a. St., aber den 10ten Februar n. St. 10° an seinem Thermometer =— 13,4 De Luc, und den 3ten Februar a. St. oder den 14ten neuen Styls 5° an seinem Thermometer =— 14.***) Derham schlägt diese Kälte beynahe so hoch an, wie die von 1709. Mit dem neuen Jahre trat nach Huxh.m

*) l. c. p. 71—81.

**) Phil. Transf. Vol. 37. p. 16.

***) Ich bin hierin, wie allenthalben, van Swinden gefolgt, der das Derhamsche Thermometer auf das Fahrenheitische Weingeistthermometer reducirt hat, a. a. O. S. 154.

Huxham die außerordentlichste Kälte ein und es fiel die ersten vier Tage reichlicher Schnee. Die Nordwinde herrschten den ganzen Januar hindurch, die Luft war sehr trocken, das Barometer stand hoch, und während der großen Kälte war der Himmel heiter.

In den ersten Tagen des Februars ließ die Kälte nach, der Wind drehte sich nach Süden und Westen — es regnete vom 10ten bis den 18ten; dann kehrten aber die Nordwinde wieder zurück und brachten neue Kälte. Der März war trocken, meist heiter, nicht übermäßig kalt — die Nordwinde die herrschenden. Vom 1sten bis den 12ten April war das Wetter äußerst kalt und trocken, und der herrschende Nordwind sehr schneidend; dann erst wehte Südwest und West, es regnete und am Ende des Monats brachte Südwind mehr Feuchtigkeit.

Der Winter von 1732 zeichnete sich ebenfalls nur in einzelnen Ländern durch eine große Intensität von Kälte aus; und zwar besonders in Schweden, worüber uns Celsius genaue Nachrichten mitgetheilt hat.*) Die furchtbare Kälte-Periode dauerte vom 29sten December bis zum 15ten Januar, wo bey herrschenden Westwinden und hohem Barometerstand das Thermometer meist tief unter 80 sich hielt, und den 7ten gar bis auf 124 herabsank, den 8ten auch noch auf 104 stand.

In den heftigen kalten Tagen und überhaupt vom 30sten bis 14ten war die Witterung größtentheils heiter, und den 17ten, 18ten und 19ten bemerkte man kleine unbewegliche Nord-

*) Misc. Berol. Vol. V. Observatio vehementissimi frigoris Sueciam Mense Januario an. 1732. vexantis.

Nordlichter; es fiel wenig Schnee. Bey zunehmender Kälte stieg das Barometer etwas, doch stand es den 13ten und 14ten höher als den 7ten, ja der allerhöchste Barometerstand war den 22sten December, nämlich 30,57, wo die Kälte nur äußerst mäßig, nämlich $67\frac{1}{2}$ H. betrug, während den 7ten das Quecksilber nur 29,85 hoch stand. Alle gestanden, daß, soweit man diese furchtbare Kälte habe schätzen können, sie diejenige von 1709 an Strenge übertroffen habe.

Mehrere Menschen, die während des strengen Frostes reisen mußten, erfroren; ging man aus dem geheizten Zimmer in die freye Luft; so fühlte man einen äußerst empfindlichen Augenschmerz; Wölfe richteten großen Schaden an — Hasen und Rebhüner fand man in Menge todt in den Wäldern. Innerhalb einer Minute überzog sich ins Freye gestelltes Wasser mit einer Eisrinde. Die Ursache dieser heftigen Kälte findet Celsius in den Westwinden, die vom 21sten December an sechszehn Tage hindurch ununterbrochen wehten. Eine elfjährige Erfahrung hat ihm nämlich bewiesen, daß W. S. W., W., W. N. W., und N. W. im Winter die Kälte immer verstärken, mit Ausnahme des W. S. W., der bisweilen milderes Wetter herbeygeführt, und es sey jenes auch nicht zu verwundern, wenn man auf jene Norwegische Gebirge, die im W. N. W. und S. W. von Upsala liegen, Rücksicht nehme, weswegen dann auch am 8ten Januar, da der Westwind aufhörte, und O. N. O. wehte, die Kälte nachließ und das Barometer sank — ein Beweis, wie verschieden die Wirkungen derselben Winde an verschiedenen Orten sind, und wie also, wenn nicht ganz allgemeine Ursachen wirken, der Winter eines Jahrs in verschiedenen Ländern Europas sehr verschieden ausfallen kann. Dies gilt nun nament=

namentlich auch von diesem Winter; denn in mehrern andern Ländern herrschte diese ungewöhnliche Kälte nicht.

In Berlin erreichte die Kälte den 5ten Januar keinen höhern Grad als + 13° Fahr. = — 8,56 D. L. In Paris war das Reaumursche Thermometer den 26sten Januar nicht tiefer als bis — 6 = — 7,5 D. L. gefallen. Auch in England war der Winter von 1732 im Ganzen gelind, und namentlich fiel im Januar, Februar und März viel Regen, und es herrschten West- und Südwinde. Nur der December 1731 war etwas kälter, jedoch fiel in diesem ganzen Winter das von Huxham gebrauchte Hawksbeeische Thermometer nicht tiefer als bis 70, und am kältesten Tage im Februar stand es gar nur bis 56,*) da es in den strengen Wintern von 1729 und 1731 bis auf 74 und 76 gefallen war.

Aus Neapel haben wir von Cyrillo Beobachtungen über den Winter von 1732, welchen zufolge am Ende des Jahrs 1731 und während des Januars, Februars und März 1732 sehr viel Schnee auf die benachbarten Berge fiel, selbst der Vesuv mehrmals mit Schnee bedeckt war, der Schnee aber, der in der Stadt und Nachbarschaft fiel, nie lange liegen blieb. Auch fror es nur ein paar Tage hindurch, nämlich vom 29sten — 31sten December und die zwey ersten Tage des Januars.**)

Aus den thermometrischen Beobachtungen, welche in Pensilvanien im Winter von 1732 angestellt wurden, und welche C. Kirch mitgetheilt hat ***) geht hervor, daß der Winter

*) Huxham l. c. p. 92. 93. **) Phil. Transf. Vol. 38. p. 184.
***) Misc. Berol. V. p. 123.

Winter daselbst strenge gewesen seyn muß, da das Thermometer zweymal, nämlich den 31sten December 1731, und den 23sten Februar 1732 (nach altem Styl auf + 5 Fahrenheit = − 12 D. L. gesunken war, und der Frost den ganzen Januar bis zum 23sten n. a. St. anhielt, und mehrmals + 10 F. = 9,78 erreichte, auch der Februar noch sehr viele Frosttage hatte.

Sechstes Kapitel.

Winter von 1740.

Literatur:

Vergleichung der Kälte des Jänners 1740 mit der strengen Kälte anderer vorigen Jahre in Hanow's Seltenheiten u. s. w. II. 674.

Aug. Grischow Significatio brevissima frigoris extremi Mensibus Januario et Februario 1740. in Misc. Berol. VI. 316.

Observations ou thermometre pendant l'année 1740 faites à Paris et en differents pays par Mr. de Reaumur. Mem. de l'Ac. 1740.

Die Literatur der meteorologischen Beobachtungen in einzelnen Ländern s. im Verfolg.

Dieser

Dieser Winter gehört zu den strengen Wintern des ersten Ranges, und macht selbst dem furchtbaren Winter von 1709 zum Theil den ersten Platz streitig.

I.

Thermometrische und meteorologische Beobachtungen.

Ich mache mit den nördlichen Ländern den Anfang.

Aus Petersburg haben wir Beobachtungen von G. W. Krafft. Die größte Kälte wurde auf dem kaiserlichen Observatorio d. 25sten Januar a. St., oder d. 5ten Februar n. St. = 27,56 beobachtet. Krafft selbst beobachtete an einem von Häusern eingeschlossenen Orte die größte Kälte den 4ten Januar nur von — 15 F. = — 20,89 bey gelindem Ostwind und heiterer Luft. Außerdem waren noch der 26ste, 29ste und 31ste December, der 1ste, 2te, 3te und 11te und 25ste Januar, der 3te bis 7te, und der 19te Februar sehr kalte Tage, an denen das Thermometer auf — 18,2, und — 19,6 herabsank. Alle diese kalten Tage waren trocken und dabey nebelicht.*)

Aus Schweden haben wir Beobachtungen von Celsius. Das Jahr 1739 war im Ganzen ein regnichtes und kühles Jahr. Besonders war der Himmel die vier letzten Monate fast immer trübe. Es wurden nicht ungewöhnlich viele Nordscheine beobachtet. Der Januar war nicht so kalt wie der Februar, denn die größte Kälte kam mit W. N. W. den 5ten Februar (d. 25sten Januar a. St.) da das H. Thermometer auf 126°, und ein damit verglichenes Reaumurisches Ther-

*) Comment. acad. Petrop. XII. 339.

Thermometer auf — 19, das De L'Islische aber auf 192° = — 22,4 D. L. gefallen war. Im Januar erreichte die größte Kälte den 11ten Januar keinen höhern Grad als von — 13. Den ganzen Februar war meistens heiteres Wetter und der Wind größtentheils N. W. und S. W. Noch den 23sten Februar war die Kälte — 11½ Reaumur = — 14,8 D. L. Es wurden an 8 Tagen Nordscheine beobachtet. Der März war meist trübe und schneeigt, der Wind sehr unbeständig, doch meistens zwischen S. O. und N. O. Die größte Kälte, den 1sten März, war — 8½ R. = — 11,4 D. L. Im April hatte die Kälte merklich nachgelassen.*)

Aus Danzig haben wir vorzüglich die genauen thermometrischen Beobachtungen von Hanow. Diesen zufolge war der December im Ganzen noch nicht sehr kalt, es waren mehrere Tage, an denen es thaute, als an denen es fror. Die größte Kälte betrug nicht mehr als 50° nach der ältern F. Scala = — 4,6 D. L.

In den ersten vier Tagen des Januars war noch Thauwetter; vom 3ten bis zum 8ten wehte meistens ziemlich heftig N. N. N. O., und brachten schon am 5ten ziemliche Kälte. Es schneyte am 6ten, 7ten und 8ten bey trübem Himmel, und auf diesen Schnee trat nun die heftige Kälte bey heiterm Himmel ein, die am 9ten 94° = — 15,3 D. L., am 10ten 108° = — 18,6, und am 11ten sogar 109° = — 18,8, am 12ten noch 104° = — 17,5, am 13ten 84° = — 12,7 und

*) Schwedische Abhandlungen III. 72. vid. Reaumurs Abhandl. S. 73. wo jedoch derselbe einigerweise Celsius a. St. für den neuen nimmt, und sich dadurch zu falschen Hypohesen verleiten läßt.

und am 14ten 90° = — 14,2 war, worauf sie aber schon am 15ten wieder auf 54° = — 5,6 gefallen war. In den ungewöhnlich kalten Tagen, den 9ten, 10ten und 11ten, wehte S. anfangs stärker, dann aber gelinder, den 11ten und 12ten S.W. und W.S.W. ziemlich gelinde, und die folgenden Tage S. erst stark, dann schwächer. In den ersten Tagen des Februars war der Himmel trübe, es schneyte, der Wind war S., und die Kälte nur mäßig, stieg aber vom 4ten an und erreichte den 6ten und 7ten 80 und 84° oder — 11,6 und — 12,7 D. L., bey heiterm Himmel am 6ten und sehr dunstigem Himmel am 7ten. Am 6ten war der Wind erst W. g. S. gelinde, dann starker N., den 7ten S. und W. Auch der 21ste bis 25ste waren sehr kalte Tage, die Winde waren N. und N.O. zum Theil sehr stark, und das Maximum den 24sten 86° = — 13,2 D. L. Es thaute den 11ten, 16ten und 29sten. Im März waren mehr Tage des Thauwetters als des Frostes, und der größte Grad der Kälte 74 = — 10, der 11te stand ganz isolirt da. Zu Königsberg waren gleichfalls der 12te und auch noch der 13te die kältesten Tage, und zwar war dasselbe Thermometer, das d. 9ten Januar 1709 nur auf 63 gefallen war, an diesem Tage bis auf 67,68 und 67½ gefallen. Nach Grischow soll in Königsberg eine Kälte von — 20 F. = — 23 D. L. beobachtet worden seyn.

In Warschau erreichte die Kälte den ungeheuren Grad von — 26 R. = — 28,4 nach Dr. Wolffs Beobachtung.*)

Aus Deutschland haben Grischow und Hanow von mehreren Orten Beobachtungen mitgetheilt.

In

*) Phil. Trans. Vol. 58. pag. 151.

In Berlin verhielt sich der Wind völlig wie in Danzig. Vom 8ten Januar bis zum 10ten war er N. O., und O. N. O. sehr schneidend, wobey die Kälte immer mehr zunahm, und am 10ten und 11ten in diesem Monat ihr Maximum erreichte.

Den 10ten Morgens 8 und 9 Uhr	93° F.	= — 14,9
und den O. N. O. mehr ausgesetzt	95 „	= — 15,45
Mittags	91 „	= — 14,65
Abends 11 Uhr	96 „	= — 15,7

Der Wind an diesem Tage O. N. O. und O., doch gelinde.

Den 11ten Jan. Morgens 8 Uhr	92 bis 93	= — 14,9

Der Wind noch gelinde aus O. O. g. S. und allmälig aus O. S. O.

Die zweyte noch heftigere Kälte-Periode trat im Februar ein.

Den 6ten Febr. Morgens $7\frac{1}{4}$ Uhr	$76\frac{1}{2}$ F.	= — 11
Abends 10 Uhr	$86\frac{1}{2}$ „	= — 13,2
Um Mitternacht	$92\frac{1}{2}$ bis 93	= — 14,9
Den 7ten Febr. Morgens 4 Uhr	96 F.	= — 15,6
um 7 „	101 „	= — 16,93
„ $7\frac{1}{2}$ „	102 „	= — 17,17
„ 8 „	97 „	= — 15,9
„ 9 „	95 „	= — 15,4
Mittags 12 „	79 „	= — 11,6

Den Tag und die Nacht bis Morgens um $7\frac{1}{4}$ Uhr war der Himmel ganz heiter gewesen, von da an wurde er hie und da weißlich trübe; von $7\frac{1}{2}$ Uhr aber wurde die Luft von einem äußerst dicken Nebel erfüllt, der sich ganz tief an der Erde hielt, und da am dicksten war. Der Wind, der den

Abend

Abend vorher O. und O. g. N. gewesen war, ging aus N. O. in S. W. über, und am 7ten war es beynahe windstill bey O. S. O.

Am 24sten Februar sank abermals das Thermometer auf 92 = — 14,9, und am 25sten Morgens um 7 Uhr auf 95 = — 15,4 bey heiterm Himmel, und N. O., und O. N. O. am 24sten, und am 25sten Morgens O. g. S. und zuletzt ganz Süd.

Aus Wittenberg hat man Beobachtungen vom Prof. Weidler.*) Die kältesten Tage waren der 10te Januar 182 und 183.

	Nach De l'Isle	= — 17,1
	und	= — 17,6
Den 11ten Januar	185	und selbst
Mittags noch	184½	= — 18,7
Den 7ten Febr.	175	= — 13,4
= 24 = =	175½	= — 13,7
= 25 = =	177	= — 14,5
= 26 = =	176	= — 14,2

In den kalten Tagen vom 5ten bis 13ten Januar, so wie vom 22sten bis 25sten Februar waren der O. N. O., und N. O. die herrschenden Winde.

Dr. Libert in Weimar**) beobachtete den

10 Januar	184	nach De l'Isle	= — 18,1
11 =	183	=	= — 17,6
25 Februar	186	=	= — 19,2
26 =	184	=	= — 18,1

Zu

*) Grischow a. a. O. S. 316. 317.

**) Grischow a. a. O.

Zu Göttingen wurde am 10ten und 11ten Januar eine Kälte von — 8 F. =— 17,8 beobachtet.*)

Zu Demmin in Pommern wurde der 10te und 11te Januar und der 24ste und 25ste Februar als die kältesten Tage beobachtet, an welchen das Thermometer auf etwas mehr oder etwas weniger als 90° F. =— 14,2 herabfiel. Dieselben Winde herrschten auch dort wie in Berlin und Danzig während dieser großen Kälte. In Jena beobachtete Prof. Hamberger die Kälte in diesem Jahre einige Grade stärker, als 1709.**)

Aus Holland haben wir Beobachtungen von Nic. Duyn zu Harlem mit einem Fahrenheitischen Thermometer. Der Frost fing daselbst den 4ten Januar an, und die Kälte nahm jeden Tag zu, bis sie den 11ten ihr Maximum mit — 1½ F. =— 15 D. L. erreichte. Aber schon den 12ten war das Thermometer wieder auf 14° F. =— 8 D. L. gestiegen, und am 15ten war völliges Thauwetter.

Die zweyte Kälte-Periode vom 22sten bis 27sten Februar war merklich gelinder in Holland, denn nach eben dieses Duyns Beobachtung stand das Thermometer frühe am 25sten nur auf 6½° F. =— 11,6.***)

Von Muschenbroecks-Beobachtungen zu Leiden theilt Reaumur einen Auszug mit, welchem zufolge die Kälte den 11ten Januar des Morgens den ungeheuren Grad von — 16½ R. =— 18,6 D. L. erreichte. Im Februar waren der

*) Hanow a. a. O.

**) Hanow a. a. O. S. 683.

***) Hanow a. a. O. S. 684. 685.

der 25ste mit — $12\frac{3}{8}$ R. = — 14,5 D. L., und im März der 5te mit — 5,5 die kältesten. In Amsterdam erreichte die Kälte nach van Swinden (dessen Vergleichungstafel der verschiedenen Thermometer) — 15,5 D. L.

Aus Frankreich haben wir von dem berühmten Gesetzgeber in der Thermometerie selbst genaue Beobachtungen. Dieser Winter kam an Intensität der Kälte zwar dem von 1709 in Frankreich bey weitem nicht gleich, stand ihm aber an Dauer bis in den Frühling hinein, nicht nach, und übertraf ihn vielleicht noch hierin, weswegen ihn Reaumur den langen Winter nennt. Die kältesten Tage im Januar in Paris waren der 4te bis 10te, an welchen das Maximum Morgens um $5\frac{1}{2}$ mit — $10\frac{1}{4}$ R. = — 11,9 D. L. eintrat. Kälter als der Januar war im Ganzen der Februar.

Den ganzen Monat hindurch stand das Thermometer Morgens frühe unter 0, und erhob sich den Tag hindurch nur wenig darüber. Am wärmsten Nachmittag stand es nicht höher als + $2\frac{1}{2}$. Der kälteste Tag im Februar war der 25ste mit — $10\frac{1}{8}$ = — 11,8. Ueberhaupt war die Kälte-Periode in den letzten Tagen des Februars, welche ein schneidender Nordwind, der vom 23sten an geweht hatte, brachte, ganz ungewöhnlich, da vom 24sten bis 27sten das Thermometer des Morgens auf — 10 stand. Bis zum 9ten März dauerte das ununterbrochene Frostwetter. Erst vom 23sten May an war die Witterung erwünscht. — Die Sommermonate, besonders der Julius und August, waren aber wieder sehr kühl, und in der Nacht vom 3ten August reifte es sogar. Nach Maraldis Angabe*) war das Reaumursche Ther-

*) Mem. 1740. Mem. 848.

Thermometer, das in freyer Luft gegen Norden aufgehängt war, den 10ten Januar, bey bedecktem Himmel und gelindem Nordost und nicht sehr hohem Barometerstand auf — 11 == — 12,7 gesunken, und La Hires Thermometer zeigte 14°, *) war aber den 12ten schon wieder auf 27½ gestiegen. Uebrigens bemerkt er zur Bestätigung der ganz ungewöhnlich langen Dauer der Kälte, daß noch den 27sten Februar das Reaumursche Thermometer auf — 8 gefallen war, und von dem 25sten May (den 25sten April ausgenommen) nicht den Grad von gemäßigt erreichte. Im südlichen Frankreich hatte dieser Winter vergleichungsweise mit den nördlichen einen viel mildern Karakter, und traf auch viel später daselbst ein. Den ganzen Januar fiel nach des Präsidenten Bon Beobachtungen, **) von welchen wir auch die interessante Nachricht über den Winter von 1709 in Montpellier haben, das Thermometer in dieser Stadt nicht unter 0.

Nur den 4ten, 8ten, 9ten und 25sten stand es auf 0, dagegen war der Februar etwas kälter, jedoch fiel das Thermometer den 8ten, 20sten und 24sten nur auf — 1. Aus Bourdeaux theilt Reaumur ***) die Beobachtungen des Sekretairs der dortigen Akademie der Wissenschaften Mr. de Sarrau mit, welchen zufolge daselbst vom 5ten Januar an unaufhörlicher Regen bis in die Nacht vom 20sten — 21sten

herrschte,

*) Diese 14° sind nur — 9,2 R. Aber La Hires Thermometer hing bekanntlich nicht in freyer Luft und hält überhaupt keinen ganz gleichförmigen Gang mit dem Reaumurschen. Ein Reaumursches in demselben oben offenen Thurme, wo La Hires Thermometer aufgehängt war, zeigte nur — 10.

**) Reaumur a. a. O. S. 766.

***) R. a. a. O. S. 767.

herrschte, wo ein fürchterlicher Sturm mit Donner und Hagel wüthete. Nur in den ersten Tagen des Januars und vom 24sten bis 26sten fror es; das Maximum der Kälte war aber nur am 4ten Januar — 2 R. = — 3,D. L. Viel kälter war dagegen der Februar, und namentlich waren der 18te, 20ste, besonders aber der 24ste bis 29ste sehr kalte Tage, und das Maximum der Kälte fand den 25sten mit — $6\frac{1}{2}$ = — 7,8 statt. Ueberhaupt waren 19 Frosttage im Februar.

Auch zu Beziers in Languedoc war der Februar der eigentlich kalte Monat, und das Thermometer stand den 4ten und 5ten auf — 4 R = — 5,1 D. L.

In Lyon war gleichfalls der Februar viel kälter als der Januar, denn am 9ten und 10ten Januar war das Thermometer daselbst nur auf — 6, = 7,3, am 19ten Februar auf — 9 = 10,5 gefallen.*)

Aus England finde ich nur wenige genaue thermometrische Beobachtungen. Reaumur führt nur ganz kurz an, daß die größte Kälte den 5ten Januar daselbst mit — 10 R. = 11,6 D. L. eingetreten sey. J. Bevis fand den 6ten Januar Morgens um 5 Uhr ein Fahrenheitisches Quecksilberthermometer etwas niedriger als 10 Grade = — 9,7, nachdem eine ungewöhnlich kalte Nacht (in welcher in einem, die ganze Nacht hindurch wohl eingeheizten Zimmer die Dinte sogleich gefror, wenn sie auf einen Fuß der Mauer des Observatoriums, in welchem er die Nacht zubrachte, genähert wurde, und zu dem Wasser, in welchem das Bleyloth hing, beständig heißes Wasser gefüllt werden mußte, damit es nicht fror)

*) Maraldi. S. 851.

Bayerische Staatsbibliothek München

fror) vorhergegangen war.*) J. Short beobachtete, daß bereits Nachmittags den 9ten Januar (den 29sten December a. St.) sein Weingeist in einem Hawksbeeischen Thermometer in einem ungeheizten Zimmer, jedoch bey verschlossenen Fenstern, bis in die Kugel gesunken war, und fand durch nachherige Vergleichungen, daß dies wenigstens eine Kälte von + 11 F. = — 9,2 angezeigt habe. Ob die Kälte an den folgenden Tagen noch höher gestiegen sey, ist nicht von ihm angemerkt.**)

Von Huxham haben wir aus England noch die genauesten meteorologischen Nachrichten von diesem furchtbaren Winter, nur Schade, daß seine thermometrischen Bestimmungen wegen des gebrauchten Thermometers nicht näher gewürdigt werden können.

Im December ***) und in den ersten Tagen des Januars wechselte der Wind nach allen Weltgegenden, er wehte zum Theil sehr heftig und es regnete sehr reichlich; vom 14ten December bis zum 3ten Januar waren achtzehn Regentage, und besonders war den 1sten, 2ten und 3ten Januar bey heftigem Südwestwinde die Atmosphäre im höchsten Grade feucht. Vom 3ten Januar an wehte Ostwind bis zum 8ten, den 5ten und 7ten äußerst kalter Nordwind; die große furchtbare Kälte trat aber den 9ten, nach dem letzten Viertel mit einem wüthenden Sturm aus Osten, und unaufhörlichem, äußerst feinem Schnee ein, und erreichte den 11ten bey O.N.O. ihr Maximum, 90° nach H., was eine

*) Phil. Transf. Vol. 58. p. 84.

**) Phil. Transf. Vol. 68. p. 55.

***) Ich habe den alten Styl durchaus auf den neuen reducirt.

eine viel größere Kälte als die nach englischen Beobachtern oben angegebene gewesen seyn muß, da in dem äußerst strengen Winter von 1729 das Thermometer nicht tiefer als bis auf 76° gefallen war. Den 12ten, den Tag vor dem Vollmond, schmolz zwar der Schnee und es regnete, aber die Kälte stellte sich bald wieder mit schneidendem Nordwinde ein und dauerte den ganzen Monat hindurch. Die zweyte große Kälte-Periode fiel in die ersten Tage des Februars und erreichte den 8ten Februar das Maximum mit 84° H. Während dieser heftigen Kälte war die Luft gewöhnlich sehr dick und wie mit Rauch erfüllet. Die dritte heftige Kälte-Periode fiel wie allenthalben in den letzten Tagen des Februars, und den 25sten erreichte dieselbe zwey Tage vor dem Neumond mit 84 H. ihr Maximum. Es fiel in diesen kalten Tagen viel Reif bey Nacht. Auch der März und April waren sehr kalt und der Schnee lag auf den Bergen bis zum 7ten May. Vor und während der furchtbaren Kälte des Januars beobachtete H. keinen Nordschein, dagegen drey Tage vor der Kälte am 25sten Februar einen solchen.

Aus Italien haben wir die genauen Beobachtungen von dem Ritter Poleni in Padua über die Kälte im Monat Februar an einem Fahrenheitischen Quecksilberthermometer.*) Auch in Italien wie im südlichen Frankreich war der Februar viel kälter als der Januar. Den ganzen Februar hindurch stand das Thermometer Morgens vor Sonnenaufgang unter 32 F. Die größte Kälte herrschte vom 10ten bis 15ten und erreichte ihr Maximum den 12ten mit + 3 F. = — 12,8 D. L. Auch den 13ten war die Kälte noch 8 F. und den

*) Commentarii acad. Petrop. T. VIII. p. 446.

14ten 5° F. Dagegen waren der 25ste bis 28ste viel milder, indem die Kälte zwischen 20 und 24° F. sich hielt. Den ganzen Monat herrschten Nord — N. W. und W., und namentlich in den kältesten Tagen vom 10ten — 14ten immer West, der Himmel war dabey heiter. Auch hier war den sehr kalten Tagen Schnee mit Nordwind vorangegangen; das Barometer stand an den kalten Tagen am höchsten im ganzen Monat, doch am 12ten am kältesten Tage etwas niedriger als den Tag vorher.

II.

Beobachtungen über die Wirkungen der Kälte des strengen Winters von 1740.

Nordliche Länder.

Aus Rußland finde ich nur wenig bemerkt. Krafft äußert sich nur im Allgemeinen über die große Strenge des Winters. In einem Garten hinter seinem Hause, der allenthalben mit Häusern umgeben war, fand er den 25sten März den Schnee 2 englische Fuß hoch, und unter demselben den Frost nur 3 englische Zolle tief in die Erde eingedrungen.*)

In Schweden erfroren viele Menschen. Man fand eine Menge Vögel todt in den Wäldern. Kleine Seen im Lande waren bis auf den Grund ausgefroren, so daß die Fische darin starben. Das Meer bey Aland fror zu, so daß die Post

*) A. a. O.

Post auf einmal darüber von Abo nach Grisselhalm kommen konnte, aber sie ging durch einen starken Sonnenschein gleich wieder auf. Daß die Kälte stärker als 1709 gewesen seyn müsse, konnte man einigermaßen daraus schließen, daß nach einer Nachricht, die Celsius aus Wendel erhielt, Brunnen, welche 1709 Wasser gegeben hatten, jetzt bis auf den Boden ausgefroren waren. Aus dem Flusse geschöpftes Wasser in einem Trinkglase der freyen Luft ausgesetzt, überzog sich nach 26 Sekunden mit einer dünnen Eiskruste, wozu in der strengen Kälte von 1732 eine Minute erforderlich gewesen war. Kochendes Wasser in einem parallelepipedischen Gefäß von Eisenblech, dessen Seiten 2 Zoll lang und dessen Höhe 5 Zoll betrug, überzog sich nach 1 Minute und 31 Sekunden mit einer Eisrinde. Gegen das Ende Februars fand Celsius in der Mitte des Sees Ekoln, welcher einen Theil des Mälar-Sees ausmacht, das Eis 28 Pariser Zoll, und in einiger Entfernung vom Ufer gar 34 Zoll dick.*)

In Dänemark fror der Sund im Januar und Februar so stark zu wie 1658, daß man darüber allenthalben mit Frachtwagen fuhr, und Hirsche aus Seeland nach Schonen, von dort aber Wölfe nach Seeland übergingen.**)

In Danzig und der Gegend umher übertraf dieser strenge Winter in seinen Wirkungen den von 1709. Viele Brunnen in Häfen, und Pumpen in Ställen froren zu, die im Winter 1709 offen und brauchbar geblieben waren. Den Bauern im Werder, die mit Stroh einheizen, fror diesmal die

*) Celsius a. a. O.

**) Hanow a. a. O. Celsius a. a. O.

die Milch hinter dem Ofen zu, was im Winter 1709 nicht der Fall gewesen war.*)

In Deutschland waren alle Flüsse zugefroren. Bey Kiel war nicht bloß die dortige Bucht, sondern auch die freye Ostsee weit hinaus gefroren, so daß man 3 Meilen weit queer über dieselbe (von Dänisch-Nienhoff nach der sogenannten Probstei) mit schwer belasteten Holzwagen fuhr. Die Landseen froren bis auf den Grund aus, und eine Menge Fische gingen zu Grund, eben so das Wild. Auch an Bäumen und Gesträuchen richtete der harte Frost großen Schaden an. Die Maykäfer, die in ihrem Puppenzustande in der Tiefe des Bodens Schutz fanden, hatten dagegen nichts gelitten; denn sie zeigten sich in großer Menge und richteten an den Bäumen große Verwüstungen an. Dagegen erschienen die sogenannten Medusen, die sich in dieser Gegend sonst häufig einfinden, nicht, und schienen also durch den Frost zu Grunde gegangen zu seyn.**)

In Holland fand Muschenbroeck das Eis im Februar 26 Zoll dick, und im Januar noch dicker. Die Zuydersee war ganz zugefroren, so daß man vom 15ten Februar an aus Friesland über dieselbe nach Enkhuysen fuhr, den 26sten fuhren 160 Schlitten von Stavoren in anderthalb Stunden queer über die Zuydersee nach Enkhuysen. In gemeinen Thermometern gefror der Weingeist und zersprengte dieselben; der Wein gefror in den Kellern, und die Dinte selbst in geheizten Zimmern, der Hamburger Postillion kam todt auf seinem Pferde im Haag an. Man beobachtete in Holland den

*) Hanow a. a. O. S. 694.

**) Kannengiesser in Ephem. Nat. Cur. VI. 486.

den 27sten December ein helles Licht, das von Norden nach Süden ging, aber nur 2 Minuten währte. Ohne Zweifel war dies eine Feuerkugel, die man auch 1709 und 1726 vor dem Eintritt des strengen Frostes beobachtete.

Zu Ostende ging das Küsteneis 2 bis 2½ Meilen weit in die See hinein, was dort von Niemand erlebt worden war.

In Frankreich ist der feine Beobachtungsgeist eines Reaumur auf manche Wirkungen dieses strengen Winters aufmerksam gewesen, die dem gemeinen Beobachter entgehen. Er bemerkt unter andern, daß die lange Dauer des Frostes die Ursache der spätern Verwandlung der Mücken und Schnaken gewesen, und daß deswegen die Schwalben, die zur gewöhnlichen Zeit sich einstellten, aber ihre gewohnte Nahrung nicht vorfanden, haufenweise sowohl in Paris als in andern Gegenden Frankreichs, tod zur Erde fielen, oder wegen ihrer großen Erschöpfung leicht mit den Händen gefangen werden konnten. Die Nachtigallen hatten sich ganz zur gewöhnlichen Zeit eingestellt. Nur die Blattläuse, besonders diejenigen, welche sich auf dem Geißblatt befinden, waren durch die strenge Kälte zerstört worden. Die übrigen Insekten, besonders die Raupen, welche in der Erde Schutz finden, erschienen so häufig wie sonst. Wie leicht sie in der Erde Schutz finden können, beweist die geringe Tiefe, bis zu welcher die Erde gefriert. Ein lockeres Erdreich, in welchem den Herbst vorher Gemüse geerndtet worden war, war nur 4 Zoll tief gefroren. Uebrigens hatte dieser Winter in Frankreich bey weitem nicht die nachtheiligen Folgen für die Pflanzenwelt, wie der Winter von 1709 — namentlich litten die

die Weinstöcke, Obstbäume ꝛc. nicht, vielmehr waren erstere im Herbst mit Trauben bedeckt, die nur wegen der äußerst ungünstigen kalten und nassen Herbstwitterung am Stocke verfaulten. Auch die Wintersaat war nicht erfroren, nur war sie während des Winters ganz zurückgeblieben, besonders da sie wegen der äußerst regnichten Witterung des Herbstes von 1739 zum Theil spät in die Erde gekommen, und vom Frost erreicht worden war, ehe sie noch merklich getrieben hatte — daher waren dieselben Felder, die am Ende des März noch ganz kahl aussahen, im May mit dem schönsten grünen Teppich bedeckt, doch täuschten der kalte und regnichte Julius und August alle Hoffnungen, welche der May und Junius gaben. Auch kamen deswegen und wegen der langen Dauer des vorausgegangenen Winters viele Gewächse nicht zur Reife. Die geringere Intensität des Frostes im Jahre 1740 wie im Jahre 1709, und besonders der Umstand, daß auch der heftigere Frost, der im Januar und Februar mehrere Tage hindurch des Morgens statt fand, den Tag hindurch immer sehr merklich nachließ, wie besonders im Februar der Fall gewesen war, erklären diese Verschiedenheit.

Aus dem südlichen Frankreich verdient bloß bemerkt zu werden, daß in Vivarais drey Erderschütterungen, eine im Januar und zwey im Februar empfunden, und in der Nacht vom 23sten auf den 24sten Februar bey Toulon eine große Feuerkugel beobachtet wurde, die in mehrere Stücke zersprang.

Von den Wirkungen dieses strengen Winters in England macht Huxham *) eine furchtbare Beschreibung. Die ent-

*) A. a. O. S. 225—229.

entsetzliche Kälte vom 9ten bis 11ten Januar durchdrang alles — die edelsten Weine, der Luft ausgesetzt, froren in kurzer Zeit, selbst an den Küsten fror das Meer zu, und selbst noch im März war das Meer mit Eis belegt. Eine Menge Gesträuche und Bäume, und selbst der sonst so harte Geuster erfroren. Eine Menge Seevögel und ausländische Vögel, die man in England nie beobachtet hatte, fanden sich ein — kurz es wiederholten sich in jeder Hinsicht die Szenen des furchtbaren Winters von 1709.

Wenn gleich nach Poleni die Intensität der Kälte in Ober-Italien größer war, als im Jahre 1709; so waren doch die Wirkungen desselben nicht so auffallend wie in diesem letzten furchtbaren Winter. Namentlich fror das adriatische Meer bey Venedig dieses Jahr nicht wie im Jahre 1709, wovon der Hauptgrund darin lag, daß die große Kälte, die im Jahre 1740 gegen Sonnenaufgang statt fand, den Tag hindurch bis Nachmittags 4 Uhr allmälig nachließ, und erst von da an mit stärker wehendem Westwind wieder bis gegen Sonnenaufgang zunahm, während die große Kälte von 1709 bey dicker Luft und heftigem Wind mehrere Tage hindurch in gleicher Stärke wüthete.

Allgemeine Uebersicht über den Winter von 1740 und Vergleichung mit dem Winter 1709.

Aus dem bisherigen erhellt zur Genüge, daß der Winter von 1740 in die Klasse der außerordentlich strengen Winter gehört. Vergleicht man ihn in dieser Hinsicht mit dem großen Winter von 1709; so ergeben sich folgende Resultate über die comparative Stärke und den Verlauf dieser beyden Winter:

1)

1) Beyden Wintern ging ein kaltes und sehr nasses Jahr vorher.

2) Beyde Winter waren über ganz Europa verbreitet.

3) Beyde Winter traten in ihrer eigentlichen Strenge erst im Januar ein, und hielten bis zum Ende März mit beyspielloser Wuth an.

4) Die Kälte des Januars erreichte in beyden Wintern ihr Maximum an demselben Tage, nämlich den 11ten Januar (mit kleinen localen Verschiedenheiten).

5) Die Intensität dieser Kälte war im nördlichen und östlichen Europa im Jahre 1740 stärker als im Jahre 1709, in Preussen, Polen, Deutschland, Holland, Ober-Italien und wahrscheinlich auch in Schweden, Rußland und England. Dagegen war die Intensität der Kälte in ganz Frankreich, vorzüglich aber im südlichen Frankreich im Jahre 1709 viel größer. Hanow räumt also in Rücksicht auf Intensität der Kälte dem Winter von 1740 mit Unrecht ganz allgemein den Vorrang vor dem Winter von 1709 ein.

6) Die Kälte-Periode im Januar war bey weitem anhaltender im Jahre 1709 wie im Jahre 1740 — in letzterm dauerte die Kälte eigentlich nur vom 7ten bis zum 15ten, dagegen im Winter 1709 ununterbrochen, und ohne sehr große Abnahme vom 6ten Januar bis zum 25sten — und den 24sten und 25sten Januar 1709 wüthete beynahe in ganz Europa eine fürchterliche Kälte, während im Jahre 1740 allgemein, selbst in Schweden (den 19ten Januar) Thauwetter war. Eine Vergleichung der

der Kälte-Grade im Januar 1709 und 1740, wie sie in Hanows Tabelle für 1709 aufgezählt sind, giebt entschieden den Ausschlag für 1709.

7) Die zweyte große Kälte-Periode in beyden Wintern war im Februar und die größte Kälte traf in beyden Jahren auf denselben Tag, nämlich den 24sten bis 26sten Februar (mit kleinen localen Verschiedenheiten) ein. Der Winter von 1740 hatte aber die außerordentlich kalten Tage im Anfange des Februars vor den von 1709 voraus, so wie überhaupt die Kälte im Februar 1740 das Uebergewicht über die Kälte im Februar 1709, sowohl was ihre Intensität als was ihre Dauer betrifft, gehabt zu haben scheint, wie sich dies deutlich aus Hanows Tabelle ergiebt, und wie selbst der Fall in Italien und Frankreich war, mit Ausnahme des südlichen Frankreichs, wo jedoch die größte Kälte des ganzen Winters auch in dem Februar fiel.

8) Die dritte Kälte-Periode fand im März statt — hier behauptete aber wieder der Winter von 1709 bey weitem den Vorrang, denn im Jahre 1740 kamen nur in der ersten Hälfte kalte Tage vor, während der März 1709 beynahe anhaltend kalt war.

9) Der Winter von 1709 behauptet also alles zusammengenommen den Rang vor dem Winter von 1740, so wie dann auch seine Wirkungen im organischen so wie im unorganischen Reiche — seine Verheerungen unter Menschen, Thieren und Pflanzen viel furchtbarer waren.

10) In beyden Wintern war es übrigens derselbe Nordost, der die große Kälte brachte — in beyden führte Schnee

die

Kälte herbey — doch waren beyde im Ganzen keine schneereiche Winter, so wie dann überhaupt fortwährendes Schneewetter und hoher Grad von Kälte sich wechselseitig ausschließen. In beyden war in den Perioden der großen Kälte die Atmosphäre von einer Art von Rauch oder dicken Nebel erfüllt.

11) Von den Mondsveränderungen traf das letzte Viertel am häufigsten mit der größten Kälte zusammen.

Siebentes Kapitel.

Kalte Winter in dem Zwischenraum zwischen dem strengen Winter von 1740 und 1776.

In diesen Zeitraum fallen mehrere kalte Winter, als in irgend einen frühern oder spätern gleichen Zeitraum dieses Jahrhunderts. Van Swinden macht deren 16 namhaft, nämlich die Winter von 1742, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1751, 1754, 1755, 1757, 1758, 1759 — 60, 1763, 1766 — 67, 1767 — 68, 1774. Es würde mich indessen zu weit führen, und liegt auch außer den Plan dieser Schrift, wenn ich von allen diesen kalten Wintern handeln wollte; manchen kann diese Benennung sogar streitig gemacht werden, und kein einziger gehört unter die Winter des ersten Ranges — ich werde also nur ganz kurz von ihnen

nen handeln, und mich begnügen, blos die mir bekannt gewordenen thermometrischen Beobachtungen anzuführen, und nur über einige derselben, die sich durch größere Heftigkeit auszeichneten, einige meteorologische Anmerkungen hinzuzufügen.

Winter von 1742.

In Paris war die Kälte im Januar 1742 die strengste seit dem Jahre 1709. Sie fing mit Schnee den 2ten an, und stieg stufenweise bis zum 13ten, wo sie — 14½ R. = — 16,4 D. L. *) erreichte. Das Barometer war nur bis zum 5ten gestiegen, von da an wieder gesunken, und stand den 10ten an allen diesen Tagen am niedrigsten. Vom 3ten an wehte sehr schwacher Nordost, der Himmel war in den kalten Tagen am 7ten, 8ten, 9ten heiter. An dem Tage der strengsten Kälte herrschte ein dicker Nebel und einige Windstille, und der Wind hatte nicht, wie das an den kältesten Tagen 1709 und 1740 an mehrern Orten der Fall gewesen war, seine Richtung nach Süden geändert. Den 11ten drehte sich der Wind nach Westen, und das Thermometer fiel bereits über 6 Grade; den 12ten wehte ein starker Wind aus Südwest und das Thermometer stand nur noch auf — 6,2 D. L., den 13ten stieg es sogar mit starkem Süd Süd Ost 2° R. über den Gefrierpunkt — dies war aber auch der

*) Du Crest in seiner Untersuchung über die Kälte von 1709, 1740 und 1742 giebt offenbar die Kälte aller dieser 3 Jahre zu niedrig an. Seiner Angabe zufolge wären diese Grade der Kälte nicht höher gewesen, als — 15,3, 11,4 und 12,4. Acta Helvetica Vol. III, pag. 51.

der einzige Tag vom 2ten bis 25sten Januar, wo es nicht fror. Ueberhaupt währte dieser Winter sehr lange; bereits im December waren sehr kalte Tage, den 27sten stand das Thermometer sogar auf — $8\frac{1}{2}$ R. = — 10 D. L. bey heiterm Himmel und schwachem Ostwinde, und in der Nacht vom 26sten auf den 27sten December ging die Seine zu, und den 10ten und 11ten März stand das Thermometer noch auf — 4,5 = — 5,7 D. L. und erst den 5ten May kam es auf temperirt. Der auf diesen Winter folgende Sommer war übrigens sehr heiß.

Muschenbroeck beobachtete in Leiden die größte Kälte den 8ten Januar bey — 11 R. = — 12,8 D. L.; im December war der niedrigste Stand nur — 3 gewesen; die Kälte war übrigens in Holland geringer als in Paris, wenn gleich auch dort der Winter lange anhielt, indem noch am 4ten April das Thermometer eine Kälte von — 4 D. L. zeigte. — Zu Montpellier war der niedrigste Thermometerstand d. 4ten und 5ten Januar nur — 2, eben so auch den 22sten Februar. Im December vorher war das Thermometer nicht einmal unter den Gefrierpunkt gesunken. In Upsala wurde von Celsius der niedrigste Thermometerstand d. 9ten Januar — $15\frac{3}{10}$ R. = — 17,3 D. L. d. 21sten Januar — 10,6, und noch den 13ten März — 10 beobachtet; doch fiel am Ende Januars starkes Thauwetter ein, mit dem aller Schnee fortging.*) In England war der Winter im Ganzen ebenfalls strenge, schon den 19ten December kurz vor dem Vollmond trat die Kälte mit Nordwind ein, und hielt den ganzen

*) Alle diese Beobachtungen finden sich in Mem. 1742. Mem. pag. 530. Auch Schwed. Abhandl. 5ter Band. S. 39.

zen übrigen December und die ersten 10 Tage des Januars hindurch an, wo sie den 11ten ihr Maximum mit 80° Hawksbee erreichte, eine Kälte, welche nur durch die von 1740 übertroffen wurde. An demselben Tage trat aber auch, indem sich der Wind nach Südost drehte, die plötzlichste Veränderung ein, indem des Abends ununterbrochener Regen fiel, und das Thermometer von 80 *bis* auf 65 stieg. Sturm, Regen, Hagel, Blitz und Donner dauerten nun ununterbrochen fort; die Luft war äußerst feucht bey herrschendem Südost und Südwest, nur vom 18ten bis 21sten war scharfes Frostwetter. Auch die erste Hälfte des Februars war gelinde Witterung, aber am 18ten brachte der Nordwind wieder Kälte, und die kalte trockne Witterung bey herrschendem Nord und Ost und sehr hohem Barometerstand dauerte bis in den Anfang des Aprils fort. Es schneyte beynahe gar nicht, aber es reifte stark.*)

Winter von 1745.

Ungewöhnlich heftig war dieser Winter im südlichen Deutschland, denn nach Kraffts Beobachtung sank das Fahrenheitische Thermometer in Tübingen und Stuttgardt den 21sten Januar zu der ungewöhnlichen Tiefe von — 13 = — 20 D. L. bey vollkommen heiterm und bisweilen etwas neblichtem Himmel und gelindem Ostwinde. Nach des Dr. Duvanoi Beobachtungen fror an diesem Tage weißer Wein innerhalb 15, und Burgunder Wein innerhalb 20 Minuten, Kornbranntwein aber erst nach 12 Stunden. Im Februar war der höchste Grad der Kälte nur + 8 = — 10,65,

bage-

*) Huxham l. c. 264. 266.

dagegen im März wieder — 5 = — 16,45 D. L.*) Nach einer Vergleichung, die Krafft mit den größten Graden der Kälte, die in diesem Winter zu Petersburg beobachtet wurde, anstellt, ergiebt sich, daß die größte Kälte nicht denselben Grad wie zu Stuttgardt erreichte, und daß die kältesten Tage dort denen in Stuttgardt vorangingen. Die strenge Kälte fand nämlich daselbst vom 12ten bis 20sten Januar statt, und hielt sich zwischen — 14,2 und — 17,75. Am 21sten hatte sie aber bereits sehr nachgelassen, indem das Thermometer auf + 20 = — 5,4 gestiegen war, so daß es gleichsam den Anschein hatte, als wenn die Kälte von den nördlichen Gegenden nach den südlichen gewandert wäre.**) In Toulon trat die strengste Kälte, die den für das südliche Frankreich ungewöhnlichen Grad von — 7½ R. = — 9 D. L. erreichte, 2 Tage später den 23sten und 24sten Januar ein.***) In Paris wurde jedoch die größte Kälte schon den 14ten Januar — 10¾ R. und 11½ nach La Hires Thermometer = — 12 D. L. beobachtet. In England gehörte nach Huxhams Beobachtungen †) der Winter von 1745 unter die kalten Winter. Schon in der letzten Hälfte des Decembers stellte sich die Kälte ein, und erreichte den 25sten ihren höchsten Grad. Die ersten zehn Tage des Januars waren dagegen viel gelinder. Mit dem ersten Viertel änderte sich die Witterung; der Nord und Nordwest brachte starke Kälte bey hohem Barometerstand; der kälteste Tag war der 20ste; dann ließ die Kälte

*) Novi Commentarii acad. Petrop. I. 139.

**) A. a. O. S. 143.

***) Mem. de l'acad. 1745. Mem. p. 792.

†) l. c. p. 310—314.

Kälte wieder merklich nach, der Februar war milder bey herrschendem Südwest, die Atmosphäre sehr feucht; dagegen erreichte die Kälte in der ersten Hälfte des März einen ganz außerordentlichen Grad bey herrschendem Nord und Nordost, und den 18ten März, 3 Tage vor dem ersten Viertel, fiel Hawksbees Thermometer bis zu der Tiefe von 75°, die Luft war trocken und dünn. Von da an aber nahm die Kälte wieder ab, und die Südwest- und Südostwinde brachten häufigen Regen und sehr feuchte Luft.

Auch in Schweden erreichte die Kälte in diesem Jahre einen ganz ungewöhnlichen Grad, indem sie den 28sten Februar den hohen Grad von 127° nach Celsius Thermometer =— 21,8 erreichte, und also der im Jahre 1740 ganz nahe kam. Ueberhaupt war der Winter vom December an den Januar und Februar hindurch sehr beständig und kalt mit Nord- und Westwinden; nur den 23sten Februar thaute es mit starkem West. Auch im März waren der 22ste bis 25ste und der 31ste, so wie die drey ersten Tage des Aprils ungewöhnlich kalte Tage.*)

Das Jahr 1746 zeichnete sich mehr durch die außerordentliche Hitze seines Sommers, als durch einen besonders kalten Winter aus. Nur in Astracan erreichte die Kälte im Verhältniß gegen die Breite dieser Stadt einen ganz außerordentlichen Grad, indem nach des Doktors Lerch**) genauern Beobachtungen das Frostwetter schon den 12ten December eintrat, den 14ten bereits die Wolga zufror; schon den

*) Hierter in den Schwed. Abhandl. J. 1746. S. 69.

**) Mem. de Berlin 1746. pag. 257.

den 27sten De L'Isles Thermometer auf 184 = — 18,2 D. L. gesunken war, die Kälte dann wieder einige Tage merklich nachließ, den 10ten Januar aber wieder — 18,2 bey gewöhnlich starkem Nord Nordost erreichte, das Thermometer zwar den folgenden Tag wieder auf 155 De L'Isle = — 2,7 gestiegen war, aber eben so schnell den 11ten Januar wieder auf 177 = — 14,5 herabsank, von wo an die Kälte in den folgenden Tagen zunahm, und den 16ten Januar den ganz ungeheuren Grad von 195½ De L'Isle = — 24,2 D. L. erreichte. Nach dieser furchtbaren Kälte trat aber auf einmal gemäßigte Witterung ein, und den 18ten Januar thaute es bereits bey einem Thermometerstand von + 1,8 D. L. Im Februar trat eine neue Kälte-Periode ein, indem das Thermometer mehrmals auf — 14,2 D. L. stand, welche den ganzen Monat hindurch anhielt, und selbst den 3ten und 4ten März erreichte die Kälte noch diesen außerordentlichen Grad. Erst vom 6ten März an trat das Thauwetter ein, das jedoch nur einen langsamen Fortgang hatte, indem des Morgens und Abends das Thermometer meistens einige Grade unter den Gefrierpunkt fiel. Erst im Anfange des Aprils schmolz der Schnee und die Wolga ging auf.

Winter von 1747.

Den höchsten Grad der Kälte finde ich von Krafft angemerkt, der zu Tübingen das Fahrenheitische Thermometer im Januar auf — 9 = — 18,24 D. L. beobachtete. Dagegen fror es den ganzen Februar nicht, im März erreichte aber die Kälte wieder + 15 = — 7,5 D. L.

Zu Leipzig beobachtete Heinsius jedoch keine größere Kälte, als 168$\frac{9}{10}$° De L'Isle = — 10,1 D. L. den 13ten Januar Morgens um 8½ Uhr. *)

In Paris trat die Kälte-Periode, nachdem es die ersten Tage des Januars feucht und milde gewesen war, am 9ten Januar mit Nordwind ein, und erreichte bey heftigem Nordost in der Nacht vom 13ten auf den 14ten Januar ihr Maximum mit 11¾ R. = — 13,5 D. L. Doch ging der Wind schon in der Nacht vom 15ten auf den 16ten nach Süden um und brachte Thauwetter. Auch hielt die feuchte milde Witterung den übrigen Januar und Februar an, und nur der März brachte wieder selbst mit Südwind Frost, und den 15ten sogar eine Kälte von — 11 R. = 12,7 D. L.

In Petersburg stieg die Kälte nach De L'Isle auf — 27. **)

In England gehörte dieser Winter zu den strengern nach Huxhams Bericht. Der December war sehr regnicht, die Luft äußerst dick und feucht, der Südwest der herrschende Wind. Aber mit dem letzten Viertel beym Eintritt des neuen Jahres änderte sich die Witterung, der Wind drehte sich nach Osten und Norden, und brachte äußerst heftige Kälte, die mit dem Neumond am 13ten und 14ten ihr Maximum mit 76 und 78 H. erreichte, und also die Kälte von 1745 noch übertraf, worauf sie aber bald wieder nachließ, und mit dem ersten Viertel Südwest eintrat, der den ganzen übrigen Januar und Februar hindurch herrschte und außerordentlich viel

 Regen

*) Nov. Comment. I. 481.

**) Mem. 1749. Mem. p. 11.

Regen brachte. Erst mit dem Ende Februars drehte sich wieder der Wind, und der Nordwind brachte eine Kälte, die den 2ten März wieder den hohen Grad von 73 H. erreichte und den ganzen März hindurch anhielt.

In Schweden war nach Hierters Bericht dieser Winter im Ganzen gelind, und nur einige Tage im Februar herrschte eine strengere Kälte, die jedoch nicht über 122 nach Celsius Thermometer = — 17,6 stieg; der Himmel war meistens wolkicht, und die herrschende Winde West, Südwest, die ziemlich viel Schnee brachten.

Winter von 1748.

Er war anhaltend und zeichnete sich vorzüglich durch seine späte strenge Kälte im März aus.

Aus Frankreich haben wir die genauen meteorologischen Beobachtungen von Du Hamel,*) so wie auch von Messier.**)

Nach Du Hamels Beobachtungen trat das Frostwetter den 9ten Januar ein, und erreichte in diesem Monat den 13ten das Maximum mit — 10 R. = 11,6. Vom 4ten bis zum 17ten herrschten Nordwinde, und die Witterung war meist trocken, dann drehte sich der Wind nach Westen und Süden, und es trat den 19ten Thauwetter ein, das bis zum 28sten dauerte, wo der Wind wieder nach Norden ging und neue Kälte brachte. Auch den Februar hindurch herrschte beynahe anhaltend der Nordwind, die Witterung war

*) Mem. 1748 Mem. p. 335.

**) Mem. 1776. I. p. 118.

war gleichfalls trocken und kalt, vorzüglich in der zweyten Hälfte des Monats, und die kältesten Tage fielen in das Ende des Monats, indem das Thermometer am 27sten auf — 6 stand. Ungewöhnlich kalt waren die neun ersten Tage des März bey herrschendem Nordwinde, und das Thermometer erreichte die für diese Zeit ungewöhnliche Tiefe von — $10\frac{1}{4}$ = — 11,9 D. L. den 8ten; doch nahm den 9ten bey Südwind die Kälte merklich ab, es schneite, regnete und hagelte bey West und Süd; dann trat vom 18ten an wieder Nordwind ein, der bis ans Ende des Monats dauerte.

Zu Paris verhielt sich die Witterung im Wesentlichen wie in Gatinois, wo Du Hamel beobachtete. Der kälteste Tag im Januar war der 14te mit — 10 R. = 11,6, und der kälteste Tag im März der 8te mit — 11 R. = — 12,7 D. L. Den 1sten Januar führte die Seine viele Eisschollen; den 14ten war sie beynahe ganz, und den 15ten völlig zugefroren. Den 7ten März führte die Seine wieder sehr viel Eis.

Nach Kraffts Beobachtungen erreichte gleichfalls in Tübingen die Kälte im März den höchsten Grad mit + 6 F. = — 11,5,*) eben so nach Heinsius in Leipzig den 7ten März mit $176\frac{1}{2}$ De L'Isle = — 14,1, folglich einen Tag früher als in dem mehr nach Südwest liegenden Frankreich.**)

In Schweden trat dagegen die größte Kälte im März schon den 5ten (23sten Febr. a. St.) mit 118,9 Celsius = — 15 D. L. ein, und auch dort war, wie im übrigen Europa, der März durch seine anhaltende Kälte vorzüglich ausgezeichnet.

Nach

*) Comment. Tom. 3. p. 386.

**) e. l. p. 442.

Nach Huxhams Beobachtungen herrschte auch in England im wesentlichen dieselbe Witterung, wie in Frankreich. Auf einen äußerst regnichten December folgte nämlich, nachdem der Wind sich in den ersten Tagen des Januars nach Osten und dann nach Norden gedreht hatte, ein äußerst kalter und trockner Winter, mit dünner Luft, fast beständig herrschendem Nordwind, und die kältesten Tage waren der 11te und 13te Januar, der 27ste Februar mit 77 H. und der 26ste März. Selbst in den April zog sich die kalte Witterung noch hinein. Im Januar waren die kältesten Tage kurz vor dem Vollmond, im Februar und März hingegen einen und drey Tage vor dem Neumond.

Der Winter von 1749, welchen van Swinden unter den kalten Wintern aufzählt, war in Deutschland, Frankreich und England gelinde, und in hohem Grade regnicht und feucht. — Nur in Rußland wurde nach De L'Isle im December 1748 und Januar 1749 der hohe Grad von 206 = — 29,9 D. L. einigemal beobachtet, und auch in Upsala wurde den 11ten Januar (31sten Decemb. a. St.) 126° Celsius = 20,8 D. L. beobachtet.

Auch den Winter 1751 zählt van Swinden unter den kalten Wintern dieses Jahrhunderts auf; ich finde aber bey Vergleichung der Beobachtungen in Schweden, Deutschland, Frankreich und England diese Angabe nicht gegründet. Nur in die zweyte Hälfte des Februars fielen einige kalte Tage, und namentlich erreichte die Kälte den 21sten Februar in Upsala den ungeheuren Grad von — 25,2, der höchste Grad, der bis dahin dort beobachtet worden war.

Winter von 1754.

Dieser Winter kann einigermaaßen zu den kalten Wintern gerechnet werden. Nach Du Hamels Beobachtungen *) begann derselbe im Januar, nachdem ein sehr nasser und regnichter December vorangegangen war. Dieser Winter war jedoch kein äußerst trockner Winter mit herrschendem Nordwinde, wie der Winter von 1748, sondern er zeichnete sich durch Südwestwind und vielen Schnee aus, der besonders vom 25sten Januar an mit Nordwind fiel, und auf welchen dann die heftige Kälte der letzten drey Tage eintrat, von denen der 30ste der kälteste mit — 10 R. war. Der Februar war bis zum 10ten außerordentlich kalt, den 8ten bey Nordwest stand es auf — 10; auch die folgenden Tage fror es immer bey Nacht, und das Glatteis, das auf diese Weise entstand, nachdem die Sonne den Tag hindurch den Schnee auf den Bäumen geschmolzen hatte, verursachte großen Schaden an denjenigen Bäumen, welche gegen Morgen und Mittag frey standen — namentlich an Obstbäumen, besonders an Aprikosen, Pfirsichen, deren Blumenknospen beynahe alle erfroren. Auch den ganzen März hindurch fror es, und der herrschende Wind war Nordwind. Zu Paris trat die größte Kälte den 8ten Februar mit — 12 R. ein. **)

In Schweden hatte der Winter ganz denselben Karakter wie in Frankreich — es war ebenfall mehr veränderliches, schneeigtes, stürmisches, neblichtes Wetter, und die größte Kälte trat ebenfalls im Februar ein, und erreichte den 8ten Februar

*) Mem. 1788.
**) Mem. 1754. 1054.

Februar ihren höchsten Grad in diesem Jahre mit — 27*) = 21,5 D. L. Bey Westwind den 3ten und 4ten Februar vor dem Eintritt der heftigen Februarkälte sah man große Feuerkugeln, wovon die erstere nur eine halbe Minute, die letztere, die sich in mehrere ausbreitete, zwey Minuten dauerte.

In England wurde schon am 30sten December 1753 die Kälte von 18 F. und 20° F., den 6ten Februar von 21° und den 7ten Februar von 14° beobachtet. Arderon, der 20 und 21° beobachtete,**) macht eine furchtbare Beschreibung von dieser Kälte, die starkes englisches Bier gefrieren machte, innerhalb einer Minute ein Trinkglas, in welchem sich Wasser befand, allenthalben mit einer Eisrinde überzog, die nach 15 Minuten die Dicke von $\frac{1}{10}$ Zoll hatte,***) den mit Speichel benetzten Finger augenblicklich an Eisen fest anfrieren

*) Bekanntlich setzte Celsius seinen 0 Punkt bey der Siedhitze des Wassers, 100 bey der natürlichen Gefrierkälte, und führte die Scala in diesem Verhältniß nach unten weiter fort — die Schwedische Scala, nach welcher hier der Kälte-Grad angegeben ist, unterscheidet sich nur darin vor der Celsiusischen, daß sie 0 wo dieser 100 setzt, und übrigens nach unten und oben auf dieselbe Weise eintheilt. 27 der Schwedischen Scala sind also = 127 der Celsiusischen, in welcher die frühern Beobachtungen bestimmt waren.

**) Phil. Transf. Vol. 48. p. 507.

***) Nach Hanows Bestimmung der Stärke des Frostes (dessen Seltenheiten II. S. 652.) würde diese Eisrinde auf einen Frost von etwa — 24 F. deuten, da die Entstehung einer Eisrinde von der Dicke einer Pariser Linie innerhalb einer vollen Stunde bereits 16° F. unter 32 anzeigen soll.

frieren machte u. s. w. Aus allem diesem schließe ich, daß diese 18 und 20 unter dem Fahrenheitischen o zu verstehen seyen; doch scheint diesem die ausdrückliche Aeußerung von Henry Miles zu widersprechen, daß sein Thermometer den 30sten December auf 18°, d. h. 14° unter o gestanden habe *) — wenigstens wird diese letzte Aeußerung nur verständlich, wenn man das uneigentliche sogenannte o für einerley mit 32 F. annimmt. Und doch spricht eben dieser Miles von hartem strengen Frost, der sowohl im December als im Februar, wo das Thermometer den 6ten Februar Morgens früh im Garten auf 15° stand, statt gefunden habe, und Canten will nie zuvor eine so strenge Kälte in England beobachtet haben! ? **)

Winter von 1755.

Von allen Wintern, die in den Zeitraum zwischen den zwey großen Wintern von 1740 und 1776 fallen, ist wohl der Winter von 1755 am merkwürdigsten durch die hohen Grade der Kälte, die vorzüglich in den südlichen Gegenden beobachtet wurden, in welchen er bey weitem den Winter der nördlichen Länder übertraf. Aus Petersburg haben wir die Beobachtungen von Braun. ***) Der Januar, Februar und Anfang des März waren zwar kalt, und die Kälte anhaltend, doch erreichte diese keinen sehr hohen Grad, nämlich den 3ten Februar nur von 192 De L'Isle = — 22,4 D. L. Im

*) Phil. Transf. c. l. pag. 511.

**) l. c. pag. 521 — 527.

***) Novi Comment. VII. 388.

Im Januar waren zwölf Tage, an welchen das Thermometer nicht über 180 = — 16 D. L. stieg, und größtentheils zwischen — 18,5 und — 21,4 sich hielt. Die größte Kälte in Petersburg traf zwey Tage später ein als die furchtbare Kälte in Deutschland; doch war auch den Tag vor der großen Kälte daselbst, nämlich den 31sten Januar, in Petersburg der hohe Grad von 191 De L'Isle = — 21,9, der sehr kalte Tag von — 22,4 war heiter, beynah windstill, der vorhergegangene Wind N. N. W., der nachfolgende N. W. Das Barometer war von 28,18 den 31sten Januar auf 28 an diesem kältesten Tage gefallen. Die herrschenden Winde im Januar und Februar waren vorzüglich Nord und Ost, doch überhaupt nicht heftig. Den 14ten April ging die Newa auf, und der letzte Frost fand den 31sten April statt.

In Schweden machte der Winter schon in den letzten Tagen des Novembers einen frühen strengen Anfang, nachdem in der letzten Hälfte viel Schnee gefallen und darauf Sturm eingetreten war. Das Thermometer fiel den 30sten bey Nordwest auf — 11,2, und den 1sten December auf — 15,2; doch dauerte diese strenge Kälte nur den 1sten und 2ten, so wie auch den 7ten und 8ten December, den übrigen Monat war gelindes Wetter und sehr dicker Nebel. *) Auch im Januar war die Kälte nur mittelmäßig, im Ganzen sehr trocknes Wetter, dicker Nebel und oft heftiges Schneegestöber, besonders gegen das Ende des Januars; der größte Grad der Kälte in diesem Monat war d. 11ten Januar — 18 D. L. mit West und heiterm Himmel. Auf das Schneegestöber

*) Schwed. Abhandl. 1796. S. 276.

stöber trat in den ersten Tagen des Februars eine strengere Kälte ein, indem sich das Thermometer fast beständig zwischen — 12 und — 15 D. L. hielt, und den 6ten Februar — 19,6 erreichte. Vom 8ten Februar an, wo in Göttingen die größte Kälte eintrat, bis zum Ende des Monats, war die Kälte in Schweden gelind, und fiel nicht unter — 8 D. L., es fiel aber desto mehr Schnee. In den ersten Tagen des März war es ebenfalls gelinde, den 5ten stellte sich neue Kälte ein, die bis zum 12ten dauerte, worauf die Witterung wieder gelinde wurde, und vom 13ten an das Thermometer fast jeden Nachmittag über den Frierpunkt stieg. Wenn es gleich des Morgens, besonders vom 17ten bis 24sten noch sehr kalt war, und am 19ten das Thermometer noch auf — 12,4 D. L. sank. Uebrigens war West- und Südwind der herrschende in diesem Winter in Schweden, und die Luft fast ununterbrochen trübe und nebelicht.*) Von der großen Kälte in Göttingen und der Gegend umher haben wir nur die ganz kurze Nachricht in No. 17 und No. 59 der Götting. gel. Anz. v. 1755. Es waren 3 Perioden der Kälte, den 6ten December, wo das Fahrenh. Thermometer auf + 6 = — 11,5 D. L., den 5ten und 6ten Januar, wo es in Göttingen auf — 11 F. = — 19 D. L., und zu Cattlenburg näher am Harze gar auf — 22 = — 24 D. L., und den 8ten und 9ten Februar, wo es in Göttingen auf — 17 = 21,8 gefallen war. Am 1sten Februar soll zu Cattlenburg noch eine strengere Kälte geherrscht haben, worüber ich aber keine weitere Nachricht von Hollmann habe finden können.

Sehr

*) Schwed. Abhandl. 1757. S. 201. und Hollmann in der Götting. gel. Zeit. No. 59. d. 17. May.

Sehr genaue Nachrichten hat man über die außerordentliche Kälte des Januars und Februars 1755 in Frankfurt am Mayn; die zwey ersten Tage des Decembers waren bey N. O. und meist heiterm Himmel mit etwas Schnee schon ungewöhnlich kalt gewesen, indem das Fahrenheit. Quecksilber-Thermometer auf + 12 den 2ten Abends um 10 Uhr stand. Doch fiel schon den 3ten bey W. wieder Thauwetter ein, und die gelinde Witterung mit Regen hielt bis zum 18ten an. Den 19ten brachte Nordwind heitern Himmel und größere Kälte; doch die eigentliche Kälte-Periode trat erst im Januar ein, und zwar erreichte, nachdem erst am 3ten und 4ten Schnee vorhergegangen, und vom 1sten an ununterbrochener Nordwind geweht hatte, die Kälte ihr Maximum bey klarem Himmel und dem höchsten Barometerstande in dem ganzen Monat, und zwar den 6ten Abends um 10 Uhr mit + 4 F. = — 12,4, und den 7ten früh mit — 13,7 D. L.; doch ließ die Kälte an demselben Tage mit veränderlichem Winde schon wieder merklich nach, und betrug den Abend um 10 Uhr nur noch — 8,4 D. L. Von da an bis zum 22sten war der Wind meistens westlich und südwestlich, es schneyte viel, und thaute vom 11ten bis 13ten; vom 22sten an brachte O. Nordost und N. wieder klaren Himmel und mehr Kälte, die am 2ten Februar, nachdem den 1sten viel Schnee gefallen, und das Barometer nun wieder etwas gestiegen war, jedoch vergleichungsweise mit der vorigen Kälte-Periode niedrig stand, bey heiterm doch etwas dunstigem Himmel um 8 Uhr Vormittags den ungeheuren Grad von — 12 = — 19,6 D. L. erreichte. Um Mittag drehte sich der Wind von Nord nach Südwest, und die Kälte hatte nun schon wieder bis auf + 6 = — 11,5 nachgelassen; den

4ten

4ten stand das Thermometer wieder auf — 3 = — 15,6. Auch der 6te und 8te Februar waren noch ziemlich kalte Tage mit + 7 F. = — 11,1. Uebrigens fiel im Laufe dieses Monats mit Westwinde sehr viel Schnee, so daß sich Niemand zu erinnern wußte, daß im Februar so viel Schnee gelegen; den 6ten Januar gefror der Maynstrom oberhalb, und den 7ten Februar auch unterhalb der Stadt zu, und er blieb 8 ganze Wochen bis zum 6ten März zugefroren.*)

Auch in Frankreich gehörte der Winter von 1755 zu den sehr strengen. Die erste heftige Kälte-Periode fing in den ersten Tagen des Januars mit Ost und Nordost an; den 5ten fiel bey — 7 R. sehr viel Schnee, und nun erreichte die Kälte ihr Maximum den 6ten Morgens um 8 Uhr mit — 11¼ R. = — 13 D. L. und den 8ten Abends auf — 11 = — 12,8 D. L. Vom 22sten bis 29sten herrschte wieder starke Kälte bey heiterm Himmel, namentlich den 26sten und 27sten — 8 R. Auch den Februar fror es ununterbrochen und die größte Kälte fand vom 2ten bis 6ten statt, und betrug den 4ten — 8 R., den 5ten sogar — 10 R. = — 11,6 D. L. Den 6ten führte die Seine bereits Eis, und den 8ten war sie zugefroren; erst den 20sten war sie wieder ganz auf. Sie fror zum zweytenmal den 26sten zu, den 29sten fing sie an mehrern Orten an aufzugehen. Den 5ten Februar fror sie wieder an mehrern Orten zu.**)

Winter

*) Hamburg. Magazin XV. 276.

**) Du Hamel Mem. 1756. M. 428. u. Messiers Mem. 1776. S. 120 — 122.

Winter von 1759 auf 60.

Dieser Winter zeichnete sich vorzüglich durch die außerordentlichen Grade von Kälte aus, die in den nördlichen Ländern beobachtet, und seitdem durch keine höhern Grade von Kälte übertroffen worden sind. Ueber die beyspiellose Kälte im nördlichen Rußland, namentlich in Petersburg und Archangel haben wir die genauen Beobachtungen von Braun.*)

Der Sommer von 1759 gehört im Ganzen zu den warmen Sommern, und dauerte auch vergleichungsweise mit andern Jahren ziemlich lange.

Den 3ten Oktob. (22sten Sept. a. St.) fing es in Petersburg bereits an zu frieren, doch trat das eigentlich anhaltende Frostwetter erst im November ein. Schon im Laufe dieses Monats beobachtete man große Kälte, namentlich den 19ten — 10,83,**) den 20sten — 16. Die Kälte nahm im Laufe des Decembers sehr zu, die eigentliche Periode der ungewöhnlichen Kälte trat in den letzten 8 Tagen desselben mit dem 23sten ein, an welchem das Thermometer auf — 24 stand, und stufenweise bis zum 28sten zunahm, wo die Kälte bereits — 28,3 erreicht hatte. Doch wurde diese Kälte durch die Kälte des Januars noch übertroffen; den 4ten stand das Thermometer auf — 18,67, den 5ten auf — 27,2, den 6ten (26sten Dec. a. St.) Morgens um 8 Uhr auf — 32, um 10 Uhr auf — 33,07 (212 De L'Isle) um 3 Uhr Nachmittags auf — 31. Den 8ten war die Kälte bereits wieder

auf

*) Novi Comment. X. pag. 357.

**) Die von Braun an einem De l'Islesche Thermometer beobachteten Grade habe ich auf das De Lucsche reducirt.

auf — 12,2 gesunken. An dem Tage der außerordentlichen Kälte war Windstille, die zwey vorhergegangenen Tage, die wie der 6te Januar selbst heiter waren, Ost. Vom 3ten Januar an, wo das Barometer 27,70 hoch stand, war es allmälich bis zu 28,40 am 6ten Januar gestiegen. Der Frost war 30 englische Zolle in die Erde gedrungen, und das Eis der Newa, wo es am dicksten war, hatte eine Dicke von 29 Zoll, welches jedoch die gewöhnliche Dicke des Eises im Winter ist, und selbst in mildern Wintern oft noch diese übersteigt, welches Braun davon herleitet, daß in diesem äußerst kalten Winter das Wasser selten so hoch war, um das Eis des Newastroms zu überschreiten, wie wohl in andern Wintern der Fall ist. Am 24sten Januar erreichte die Kälte wieder den hohen Grad von — 29,9 bey vollkommen heiterm Himmel und völliger Windstille. Den Tag vorher, wo das Thermometer auf — 26,8 stand, war W., und den Tag nachher bey — 24,5 W. g. S. Auch im Februar und März kamen noch äußerst kalte Tage vor und namentlich wurde den 26sten März noch eine Kälte von — 13,9 beobachtet.

Die furchtbare Kälte im Januar schien von Norden ausgegangen zu seyn, denn den Tag vorher, den 5ten Januar, wurde den ganzen Tag hindurch zu Archangel eine Kälte von — 33,07 D. L. beobachtet. Die Newa war in der Nacht vom 19ten auf den 20sten November zugegangen. Uebrigens waren in diesem äußerst harten Winter keine Nordscheine von Bedeutung, sondern nur einige Spuren davon beobachtet worden. Eben so heftig wie im nördlichen Rußland war die Kälte in Schweden, denn auch da erreichte sie den höchsten Grad, der überhaupt jemals mit genauen Thermometern daselbst beobachtet worden ist. Nach Hellant fiel

nâm-

nämlich zu Tornea das Thermometer *) bereits den 22sten December auf — 35,20, **) den 26sten December Morgens um 8 Uhr eben so tief, den 5ten Januar auf — 36, bis um 5 Uhr Nachmittags, da das Quecksilber wirklich gefror, und bey seiner während des Gefrierens stattfindenden außerordentlichen Zusammenziehung an einem weit hinab eingetheilten Thermometer den anscheinend ungeheuren Grad von — 150 F. = — 80 D. L. erreichte. Hellant nimmt dieses für die wirkliche Kälte, weil damals die Erscheinungen des Gefrierens des Quecksilbers noch nicht bekannt waren, und er auch gar nicht das wirklich erfolgte Gefrieren des Quecksilbers ahnete. Daß jedoch die Kälte des Abends zwischen 5 und 6 Uhr noch bedeutend denjenigen Grad, bey welchem das Quecksilber gefriert, überstiegen haben müsse, sieht man daraus, daß auch bey einem Reaumurischen Weingeistthermometer, dessen Scala 50 bis 60 Grade unter den Gefrierpunkt hinab bis zur Kugel zählte, der Weingeist in die Kugel gestiegen war. Den 6ten Januar hatte die Kälte schon bedeutend nachgelassen, indem das Quecksilber wieder bey — 34 stand. An diesem furchtbar kalten Tage wehte ganz gelinder Nordost, die Luft war ungemein trocken, und der Barometerstand niedrig. Seit 1737, da zu Tornea tägliche Witterungs-Beobachtungen angestellt worden waren, hatte man daselbst nie eine so furchtbare Kälte beobachtet; den 20sten Januar stand das Thermometer um 7 Uhr Vormittags auf — 35, um 1 Uhr — 34,6, 4 Uhr Nachmittags

*) Schwed. Abhandl. 1759. S. 305. und 1760. S. 306.

**) Ich habe die Grade der hunderttheiligen Scala sogleich auf De Lucische reducirt.

tags — 34,8, 9 Uhr Abends — 40,4, um 10 Uhr — 41,2, um Mitternacht auf — 55,1, wo also das Quecksilber ohne Zweifel auch gefroren war. *) Der Wind war gelinder Nord, und des Nachts war starker Nordschein. Zu Ufiocki, das noch nördlicher als Torneo liegt, blieb das Quecksilber vom 23 bis 26sten Januar in der Kugel, d. h. es war in dieser ganzen Zeit gefroren. Hellant so wie seine Reisegefährten, die dieser furchtbaren Kälte ausgesetzt waren, hatten Mühe, ihr Gesicht gegen das Erfrieren zu schützen. Eine Kanone, die sonst im Sommer bey windstillem oder warmem Wetter über vier schwedische Meilen weit gehört ward, war auch bey völliger Windstille in dieser außerordentlichen Kälte kaum $\frac{1}{2}$ einer Meile weit zu hören.

In Stockholm war die Kälte den 22sten December — 4 mit N. W., den 26sten December — 8 mit S. O.; den 5ten Januar

*) Die neuesten Versuche haben zwar gezeigt, daß das Quecksilber bereits bey — 32,5 jefriert, indessen läßt sich ohne Zweifel das in einem Thermometer eingeschlossene Quecksilber stärker erkalten, ehe es gefriert; außerdem müssen die Ungleichheiten in den Graden, die besonders unter dem Gefrierpunct, wie van Swinden trefflich gezeigt hat, häufiger bey den Thermometern vorkommen, in Anschlag gebracht werden. Einige sonderbare Erscheinungen, die Hellant in diesen hohen Kälte-Graden bey seinem Thermometer beobachtete, z. B. daß das Quecksilber, das nur auf — 41 gefallen war, wenn das Thermometer der Sonne ausgesetzt oder durch Kohlenfeuer erwärmt wurde, nun auf einmal in die Kugel hinabsank, und sich wohl um 80 Grade mehr zusammenzog, finden ihre Erklärung in dem ganzen Vorgange des Gefrierens des Quecksilbers. Vergl. Nord. Archiv. I. 2.

Januar aber des Abends — 18,4, den 6ten des Morgens — 19,6; den 7ten des Morgens — 23; der kälteste Tag, den man in Stockholm seit dem 21sten Februar 1751 gehabt hatte. Diese kalten Tage hindurch war beynahe völlige Windstille.*)

Auch auf der westlichen Seite des nördlichen Continents, nämlich in Norwegen, wo bekanntlich unter gleichen Breiten das Clima überhaupt, und besonders der Winter vergleichungsweise weit gelinder ist, als in den mehr östlich gelegenen Ländern, war der Winter von 1759 auf 60 ungewöhnlich streng, wie aus den genauen meteorologischen Beobachtungen von Schöning in Drontheim hervorgeht.**) Auf einem kalten Nachwinter im April und May 1759 folgte ein ziemlich guter Sommer, dagegen war der Herbst kalt und feucht, den ganzen October Monat hatte man nur fünf Tage, an denen es nicht regnete oder schneite; den 3ten October hatte man bereits starken Reif und den 17ten Schnee; den 21sten wehte ein starker Sturm aus Nordwest den ganzen Tag und die Nacht hindurch mit starkem Schneegestöber, den 22sten blitzte es und hagelte sehr stark, und den 29sten herrschte wiederum starker Sturm aus Nordwest mit Schnee und Regen. In den ersten Tagen des Novembers regnete es, von da aber bis zum 24sten war helles Wetter mit Süd und Südost; am Ende des Monats wechselte das Wetter mit Regen. Im December war neunzehn Tage hell Wetter, sieben regnete es, die übrigen schneite es. Den 9ten und 10ten blies ein starker Sturm aus Nordwest, der mit einem

Sturm

*) Schwed. Abhandl. J. 1789. S. 307.

**) Kiöbenhavnske Selskabs Skrifter. IX. S. 596.

Sturm aus Nordost endigte, der den 11ten mehr nach Osten und Süden sich wandte, und starke Kälte brachte, indem das Quecksilber des Celsiuschen Thermometers den 11ten Morgens auf — $12\frac{1}{2}$ = — 10 D. L. und den 12ten gar auf — 14 = 11,2 fiel, das in der allerstrengsten Kälte in Drontheim nie tiefer als auf — 20 = — 16 D. L. gefallen war; doch drehte sich der Wind den 13ten wieder nach Südwest, und das Quecksilber stand den 14ten schon wieder drey Grade über den Gefrierpunct. Die große Kälte trat auch hier wie in Lappmarken in den ersten Tagen des Januars ein. Vom 30sten December an bis zum 6ten Januar war nämlich der Wind theils östlich und südöstlich, theils auch nördlich gewesen, und das Quecksilber fiel den 4ten auf — $13\frac{1}{2}$ = — 10,8, den 5ten auf — $18\frac{1}{4}$ = — 14,8, und den 6ten Morgens gar auf — 20 = — 16. Aber schon den nämlichen Abend überzog sich der Himmel, das Thermometer stieg stufenweise, und stand am 7ten Abends, da sich der Wind nach Süden und Westen gedrehet hatte, bereits wieder auf — 3; diese Winde hielten auch bis zum 22sten an, die Kälte war nur mäßig, und der höchste Grad im ganzen übrigen Monat nur — 8, den 28sten bey Ostwind. Vom 12ten bis 19ten regnete es sogar, und zum Theil sehr stark. Auch im Februar und März war die Kälte nur mäßig, der höchste Grad am 20sten betrug nur — 6 D. L.; der Wind war meistens südlich, und den 31sten stand das Quecksilber 4,4 Grade über dem Gefrierpunct. Im Aprilmonat war von Anfang an bis zum 17ten dicke Luft mit abwechselndem Regen und Schnee; von da an drehte sich der Wind nach Osten und Norden, das Wetter klärte sich auf, und es wurde wieder sehr kalt, indem das Thermo-

meter den 18ten auf — 11 = — 8,8, und den 19ten auf — $11\frac{1}{2}$ = — 9,2 stand, welche Kälte sich, nachdem am Ende des Aprils südwestliche und nordwestliche Winde abwechselnd Regen und Schnee gebracht hatte, bis in die Mitte des Mays hineinzog, indem noch den 8ten May das Thermometer auf — 7,2 stand. Zu Königsberg war die Kälte am 6ten Januar auf — 16 D. L. bey heiterm Himmel und Ostwinde gestiegen.*)

Ueber die Beschaffenheit dieses in den nördlichen Ländern durch so ungewöhnliche Grade von Kälte ausgezeichneten Winters in den übrigen europäischen Ländern habe ich nur wenige Data, zum Theil aus Mangel einiger hieher gehörigen Quellen, finden können. In Frankreich war dieser Winter ungewöhnlich milde; denn das Thermometer fiel nicht einmal auf — 8.**)

Nach den Basler meteorologischen Beobachtungen war der Winter daselbst strenger wie gewöhnlich. Der December und Januar meist neblicht, der Himmel beynahe stets überzogen, wenig heitere Tage. Vom 1sten bis 24sten December anhaltendes Frostwetter, die größte Kälte — 7,2 den 15ten, vom 25sten bis ans Ende so wie die ersten sieben Tage des Januars war Thauwetter mit ziemlichen Regen, das aber vom 8ten bis 23sten ununterbrochenes Frostwetter, jedoch der höchste Grad der Kälte den 21sten Januar nur — 9,6 D. L. Im Februar war eine kalte Peroide vom 4ten bis 13ten bey O. und N. O. hohen Barometerstand und heiterm

*) Braun a. a. O. S. 364.

**) Messier Mem. 1776. I. 158.

heiterm Himmel, der höchste Grad der Kälte war — 5,3 den 23sten Februar. Auch im März kamen noch einige Frosttage vor. *)

Der Winter von 1762 auf 1763 zeigte in Westbothnien nach Högströms Anmerkungen **) einige merkwürdige Erscheinungen, welche beweisen, wie wenig gewisse Wirkungen des Winterfrostes zum Maasstab für die Intensität und Dauer der Kälte dienen können, und welche demnach vollkommen dasjenige bestätigen, was schon oben in der Einleitung behauptet wurde. Dieser Winter hatte nämlich das Eigenthümliche, daß mit strenger Kälte gelindes Thauwetter häufig abwechselte, wodurch der Schnee geschmolzen wurde, und der Frost tiefer in die Erde eindringen, und den Gewächsen größern Schaden zufügen konnte. Die größte Kälte, die den 23sten Februar statt fand, betrug — 34 Cels. = — 27,2, die übrige Zeit stieg sie aber selten höher als auf — 16 D. L., und blieb meistens bey — 12 und — 8 D. L. stehen; während des gelinden Wetters erhob sich das Thermometer gemeiniglich 1 bis $2\frac{1}{2}$ über 0, selten stand es auf + 3 und nur einmal auf + 4. Doch war diese gelinde Wärme hinreichend, das Erdreich von Schnee zu befreyen, oder wenigstens den Schnee so zusammen zu bringen, daß er durch die wieder einfallende Kälte in Eis verwandelt wurde, wodurch die Kälte so tief in die Erde dringen konnte, als es seit 1709 nicht der Fall gewesen war. Noch den 9ten Julius fand man die Erde an einer Stelle, welche damals aufgegraben wurde, auf $8\frac{1}{2}$ Fuß tief aufgethaut, darunter aber noch

$6\frac{1}{2}$ Fuß

*) Acta Helvetica. Vol. V. 423. VI. 241.

**) Schwedische Abhandl. J. 1764. S. 19.

6½ Fuß tief gefroren. Durch diese abwechselnde Witterung waren eine Menge Gartenbäume und Waldbäume zu Grunde gegangen. Sie vertrockneten, weil die Wurzeln weit in den Sommer hinein in gefrorner Erde standen, wobey sie überdies das ganze Frühjahr hindurch von einem trocknenden Nordostwind litten. Wachholderbüsche gingen auf einigen Feldern fast ganz aus.

In Petersburg gehörte dieser Winter nicht zu den strengen. Der höchste Grad der Kälte, der gleichfalls wie in Westbothnien den 23sten Februar (12ten alten St.) eintrat, betrug zwar 204 De L'Isle = 28,8 D. L. Dagegen überstieg die Kälte in den übrigen Monaten nicht den 23sten Grad, und das kalte Wetter wechselte mit mildem Thauwetter, so wie auch die West- und Südwinde die herrschenden waren. In Paris war der höchste Grad der Kälte in diesem Winter nur — 7⅔ den 29sten December.

Vom Winter des Jahrs 1767 verdient die fast allenthalben beobachtete Kälte des Januars angemerkt zu werden.

In Polen erreichte nach Dr. Wolff zu Warschau die Kälte den ungewöhnlichen Grad von — 24, doch war sie nur vorübergehend.*)

Ueber den Grad der Kälte des Januars so wie über die Wirkungen derselben in Frankreich haben wir treffliche Beobachtungen sowohl von Adanson als von Du Hamel. Nach Du Hamel **) trat das Frostwetter schon im December ein. Es war anhaltend vom 1sten bis 9ten mit Nordost, und

*) Phil. Transf. 1768 pag. 151.

**) Mem. de l'acad. 1767. II. 414. 1768. II. 625.

und schöner Sonne, in der Mitte des Monats war der Himmel bedeckt, und es regnete bey herrschendem Südwest, am 23sten drehte sich der Wind nach Nord, das Frostwetter stellte sich wieder ein, und die Kälte nahm besonders, da der Wind am 27sten nach Nord-Ost ging, bey schöner Witterung zu, und erreichte ihr Maximum den 31sten mit — 6. Am 1sten Januar war Süd, und die Kälte nur noch — 1½, die folgende Tage brachte Nord und Nordwest Schnee, und die Kälte stieg am 7ten des Abends bis auf — 13½ bey Nordost, schöner Sonne und niedrigem Barometerstand,

am 8ten Morgens	— 10	Südost.	Bedeckt und neblicht.
„ 9 „ „	— 8½	Südost.	Bedeckt mit etwas Schnee.
„ 10 „ „	— 1	Süd.	Bedeckt mit Reif.
„ 11 „ „	— 9½	Ost.	Niedriger Barometerstand, schöne Sonne.
„ 12 „ „	— 12½	Ost.	Noch niedrigerer Barometerstand, schöne Sonne.
„ 13 „ „	— 5½	Ost.	Bedeckt, Glatteis.

Die Kälte ließ um etwas nach, es war bey Ostwind und Nordost sehr neblicht, den 19ten bis 21sten waren wieder sehr kalte Tage mit — 9 und 10, dann trat mit Südwest den 22sten Thauwetter ein. Nach Adanson zeigte auf dem Lande, in der Nähe von Paris, ein in einem Garten ganz frey hängendes Weingeistthermometer den 6ten Januar — 3 bey gelindem Südwest und bedecktem Himmel mit wenigem Schnee, am 7ten — 12½ bey Nordost und heiterm Himmel, am 12ten sogar — 14 bey schwachem Südwind und heiterm Himmel. Adanson zeigt durch Beobachtungen, daß der Unterschied der Exposition, ob nämlich das Thermometer ganz frey in der

der Luft oder an einer Mauer hängt, einen Unterschied von 2 Graden für einen Wechsel der Temperatur von 10 bis 15 Graden macht, und daß derselbe Unterschied zwischen der Stadt Paris und dem Lande statt finde. Messier beobachtete den 7ten Abends bey Nordost und heiterm Himmel — 13. Zu Lille war das Thermometer nach Du Hamel auf — 14 gesunken. Nach Adanson betrug die Dicke des Eises innerhalb 24 Stunden von Mittag zum folgenden Mittag 4 Linien bey — 3 den 6ten Januar, 20 Linien den 7ten Januar bey — 12½ und 24 den 12ten Januar bey — 14. Würde man auf diese Art alles Eis, was sich je innerhalb 24 Stunden gebildet hätte und wieder weggenommen worden wäre, vom 4ten Januar bis zum 21sten inclusive, berechnen, so würde man 160 Linien oder 13⅓ Zoll erhalten haben. Dagegen betrug die wirkliche Dicke des Eises sowohl auf der Seine als auch auf dem ruhigen Wasser der Gaze, und in einem Wasserbecken im Garten von Adanson an den glatten Stellen, wo sich das Eis nicht über einander gelegt hatte, nur 7 Zoll. Die Seine gefror wegen ungewöhnlich niedrigen Wasserstandes und deshalb langsamern Laufs schon in der Kälte von — 3 und — 5 gänzlich zu, und erst den 26sten ging das Eis zwischen dem Pent royal und Pent neuf los. In die Erde war der Frost nur 5 Zoll tief gedrungen. Nur wenige Pflanzen, namentlich keine Gemüße, litten von diesem an sich heftigem Frost, weil sie eine Dicke von 5 Zoll Schnee hatten, nur die früh schon im August und Anfang Septembers gesäeten Getraydearten, die schon sehr in die Höhe geschossen waren, erfroren gänzlich, dagegen hatten sich die im October gesäeten, die mit Schnee bedeckt waren, gut gehalten. Mehrere kleine Vögel fand man im Freyen erfroren.

froren. Eben so wurden täglich Menschen, die auf dem Felde, auf den Landstraßen erfroren waren, nach Paris gebracht. Personen, die wohl eingepackt in der strengen Kälte vom 12ten reisten, zogen sich gefährliche Erkältungen zu. *)

Van Swinden hat uns die Beobachtungen, die in Holland über die Kälte im Januar 1767 angestellt worden sind, mitgetheilt. Zu Franeker betrug sie den 7ten Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr — 2 F., und selbst nach einer andern Beobachtung — 5 F. = — 16,4, zu Amsterdam + 4 = — 12,4, zu Leiden + 5 F. = — 12, zu Zwanenburg + 6 und zu Wel in der Nähe von Herzogenbusch — 3 = — 15,5, alles am 7ten Januar. **)

In England war der December noch ungewöhnlich milde, aber im Anfang Januars wehte scharfer Ostwind, und brachte Frostwetter. Watson beobachtete zu London den 5ten Januar Morgens + 20 F., den 10ten Morgens + 17, von da an bis zum 18ten war es nie unter 23, aber oft über dem Gefrierpunkt. Den 18ten stand es auf + $19\frac{1}{2}$, den 19ten auf + 16, den 20sten auf + 18 F. und den 21sten trat Thauwetter ein. Auf dem Lande war die Kälte viel stärker, zu Cardington und Bedfordshire den 10ten Abends + 9; und an demselben Tage zu Norfolk + 8, und zu Norwich + 7 den 19ten Januar. ***)

Die-

*) Extrait des Observations meteoroliques faites à la Campagne près de Paris pendant les froids de Janvier 1767. Par. Mr. Adanson. Mem. de Paris 1778. II. 57.

**) Phil. Transf. J. 1773. pag. 89.

***) Philos. Transf. J. 1767. p. 443.

Dieser Winter gehörte zu den strengen, vorzüglich im mittlern Europa, und schließt sich zunächst an die Winter vom ersten Range an.*) Aus Schweden haben wir von Argentins in Stockholm Beobachtungen.**) Diesen zufolge war der Winter von 1767—68 in Schweden zwar nicht ungewöhnlich kalt, aber sehr anhaltend, vom Anfange December an. Die ersten Tage des Decembers waren ziemlich kalt, indem die mittlere Temperatur des Tags bis auf — 6 und — 8 stieg. In der Mitte des Monats herrschte mildere Witterung, und namentlich war vom 15ten bis 17ten Thauwetter, vom 20sten an nahm aber die Kälte wieder zu, und das Frostwetter dauerte ununterbrochen den ganzen Januar und Februar hindurch. Das Maximum der Kälte war — 17,2 D. L. den 2ten Januar, und die Kälte dauerte mit ziemlicher Heftigkeit bis zum 13ten, wo sie nachließ und die mittlere Temperatur des ganzen Tags selten niedriger als — 2, und mehrmals selbst — 1 und — ½ war. Im Februar war die Kälte etwas stärker als in der zweyten Hälfte des Januars, doch war die mittlere Temperatur des kältesten Tags nur — 6,9 den 17ten.

***) Auch in Grönland war der Winter von 1767—68 der meteorologischen Beobachtungen des Chirurgus Brasen

zu-

*) Den 14ten Band der Novi Commentarii, in welchem sich Brauns meteorologische Beobachtungen vom Jahre 1768 befinden, habe ich nicht nachsehen können, daher fehlen die Notizen über Rußland.

**) Philos. Trans. 1768. 152.

***) Die Beobachtungen von Drontheim, welche sich im 5ten Bande der Schriften der Norske Selskat (Norwegischen Gesellschaft) finden, habe ich nachzusehen keine Gelegenheit gehabt.

zufolge, welche Kratzenstein uns mitgetheilt hat,*) nicht ungewöhnlich streng, doch trat derselbe frühe ein und war anhaltend. Schon den 26sten October stand das Thermometer auf + 24 F. bey klarem Himmel und Nordost, den 31sten, den 1sten und 2ten November schneyte es, und das Frostwetter hielt mit klarem Himmel und N. O. den ganzen Monat hindurch an, doch war der niedrigste Stand den ganzen Monat hindurch nur + 16½ F. den 11ten.**) In den ersten Tagen des Decembers war etwas mildere Witterung, das Thermometer stieg über den Gefrierpunct, vom 6ten an dauerte aber wieder das Frostwetter ununterbrochen bis zum 25sten bey meistens herrschenden Nord und Nordost, doch sank das Thermometer nicht tiefer als bis auf + 7° F. bey Südost und klarem Himmel. Vom 26sten bis 31sten und die ersten neun Tage des Januars war Thauwetter bey Ostwind, dann trat wieder Frostwetter ein, und die Kälte nahm allmählig zu, bis sie den 24sten Januar ihr Maximum in diesem Monat mit 3° F. = — 12,9 D. L. bey dicker Luft erreichte, nachdem es die fünf vorhergegangenen Tage geschneyt hatte. Das Frostwetter hielt auch den ganzen Februar hindurch an, der an Kälte den Januar übertraf, und in welchem die größte Kälte für den ganzen Winter den 26sten mit 1° F. = — 13,77 D. L. gleichfalls mit dicker Luft, niedrigem Barometerstand und Nordost eintrat,

*) Kiöbenhavnske Selskabs Skrifter. X. 373.

**) Es ist offenbar ein Druckfehler, wenn am 16ten Mittags + 6 F. steht, es muß zuverläßig 26 heißen, da der Morgen desselben Tags das Thermometer + 23, und den folgenden Morgen + 28 zeigte.

trat, nachdem es gleichfalls einige Tage vorher geschneyt hatte. Der 24ste, 25ste und 28ste waren mit + 3, + 4 und + 2° F. gleichfalls sehr kalte Tage mit demselben Wind. In den ersten 10 Tagen des März herrschte Süd- und Westwind, es schneyte fast jeden Tag, am 12ten erreichte das Thermometer seinen niedrigsten Stand in diesem Monat mit + 9 F. = — 10,2, von da an dauerte das Frostwetter ununterbrochen bis zum 22sten, wo Thauwetter eintrat, das am 27sten neuem Frostwetter mit N. und. N. O. Platz machte. Auch im April hielt das Frostwetter noch an, das Thermometer stand fast jeden Morgen unter dem Gefrierpunct, den ganzen Monat hindurch herrschte N., N. O. und O., nur am 27sten brachte Südwind Regen, und vom 28sten bis 30sten Südost, Südwest und Süd Schnee. Auch im May sank das Thermometer noch mehrmals des Morgens unter dem Gefrierpunct, doch kam dasselbe am 24sten und 25sten auf 53 und 58 F.

In Polen war der Winter von 1767 — 1768 nach Dr. Wolffs zu Warschau Bericht *) ungewöhnlich anhaltend und sehr streng. Von der Mitte Decembers bis zur Mitte des März betrug die mittlere Kälte — 9° D. L., dreymal stieg sie bis auf — 20, und nur selten erhob sich das Thermometer bis zum Gefrierpunct. Diese Kälte war um so empfindlicher, da beynahe kein Schnee gefallen war.

Auch in Deutschland war dieser Winter durch die Intensität der Kälte ausgezeichnet. Doch fehlen genaue thermometrische Bestimmungen. Beguelin fing seine meteorologischen Beobachtungen erst im May 1768 an, und erwähnt

*) Philos. Trans. 1768. pag. 151.

wähnt nichts von dem vorhergegangenen Winter. Dagegen giebt Christ Mayer, churpfälzischer Astronom zu Schwetzingen, beyläufig in der Nachricht von seinen astronomischen Beobachtungen die hohen Grade von Kälte an, die daselbst vorzüglich in den ersten Tagen des Januars herrschten, und auf den Gang des Pendels einen auffallend beschleunigenden Einfluß äußerten.*) Den 22sten December war die Kälte — 2 des Morgens, — 4 des Abends, den 23sten Morgens — 6, Abends — 7

am 1sten Januar war sie bereits auf — 12,5 gestiegen.

= 2ten	= = = = =	— 13	=
= 3 =	= = = = =	— 15,5	=
= 4 =	= = = = =	— 16	=
= 5 =	= = = = =	— 18,5	=

Ausführlicher sind die Nachrichten über den Winter von 1767 — 1768 aus Frankreich, welches die Strenge desselben vorzüglich empfunden hat. Nach Du Hamels**) Beobachtungen war der Sommer von 1767 sehr kalt. Den ganzen Junius hindurch bis zum 20sten mußte man einheitzen — auch der Julius war bis auf einige wenige Tage beständig kalt — ganz besonders kalt war der August, und es fror sogar mehrere Tage; die Witterung war dabey trocken — auch der September war kalt und trocken — der October war veränderlich und das Ende desselben sehr regnicht, auch der November war in der ersten Hälfte sehr regnicht, der Himmel meistens bedeckt, in den letzten 8 Tagen trat bereits Frostwetter mit Reif ein, nachdem einige Tage Nebel vor-

*) Philos. Trans. 1768. pag. 348.

**) Mem. de l'acad. 1768. M. II. 625.

vorangegangen waren. In der ersten Hälfte des Decembers war der Himmel meistens bedeckt, es herrschten häufige Nebel, und der Wind war dabey schwacher Süd. Vom 15ten an drehte sich der Wind nach Osten und Nordosten, und brachte Frostwetter herbey, das den 21sten seinen Anfang nahm, wobey die Kälte außerordentlich schnell stieg, indem sie am 21sten nur erst — 1, am 25sten bereits — 9½ erreicht hatte. Das Wetter war dabey anhaltend schön, der herrschende Wind Nordost. Auch am 27sten stand das Thermometer bey — 9½, bey südwestlichem Winde. Den 2ten Januar war das Thermometer auf — 9¾ gesunken, den 3ten auf — 11½, den 4ten auf — 13, und endlich den 5ten Morgens 8½ Uhr sogar auf — 14½, den 6ten — 13½, den 7ten stand es nur noch bey — 6, und den 8ten trat Thauwetter ein*) den ganzen übrigen Januar herrschte veränderliche Witterung

*) Obige Beobachtungen sind zu Paris angestellt, und rühren von Messier her (Mem. de l'acad. 1776. Tom. I. 134. 135.) Im wesentlichen stimmen die Beobachtungen Du Hamels, die auf dem Schlosse Denainvilliers in Gatinois, nicht sehr weit von Paris, angestellt sind, damit überein. Der Vollständigkeit wegen, theile ich sie hier mit:

22sten Dec.	— 3	N. O.	schön mit Wolken
23 = =	— 6	N. O.	schön und windig
24 = =	— 8½	N. O.	schöne Sonne
25 = =	— 9½	N. O.	schöne Sonne
26 = =	— 8½	N.	bedeckt. Abends Schnee
27 = =	— 5½	O.	Schnee die Nacht
28 = =	— 4½	N. O.	Schnee den ganzen Tag
29 = =	— 5	S.	schöne Sonne
30 = =	— 8	S.	schöne Sonne
31 = =	— 12	S. W.	schön, starker Reif auf den Bäumen

1sten

terung, es regnete öfters, der Wind war häufig Süd, und das Thermometer erhielt sich über dem Gefrierpunkt. Auch der Februar war mild, dabey wenig regnicht, der herrschende Wind Süd, und nur in den ersten sieben Tagen war es bey Nordost etwas kälter, doch sank das Thermometer nicht tiefer als — 3. Dagegen war der März viel kälter, dabey trocken und schön, es fror vom 3ten an ununterbrochen bis zum 12ten, und am 11ten war das Thermometer bis auf — 5½ gesunken. Der herrschende Wind den ganzen Monat hindurch war Nordost, nur zweymal war Südwind, fünfmal Westwind, und dreymal Südwest. *) Auch in dem ganzen übrigen Frankreich herrschte diese ungewöhnliche Kälte. Zu Courseilles in der Normandie sank das Thermometer den 5ten Januar auf — 11½, der Schnee schmolz in den kältesten Tagen nicht in der Sonne. An der Stelle der hohen Fluth hatte sich ein Haufen gefrorner Schaum, der wie Schnee aussah, gebildet, der 4 und an einigen Stellen 10 Fuß hoch war, und von da aus, bis zum Ort des niedrigsten Wasserstandes, war eine Eisfläche, in welche die kleinen Fischerbarken und eine ungeheure Menge von Austern ein-

1sten Jan.		— 6	Ost und bedeckter Himmel
2ten	„	— 6	Nord stark, und schönes Wetter
3 „	„	— 12	Nord und schönes Wetter
4 „	„	— 11	N. sch. W.
5 „	„	— 11½	N. O. sch. W.
6 „	„	— 13½	N. O. schön, doch etwas veränderlich
7 „	„	— 2½	O. veränderlich mit Nebel

Diese Beobachtungen sind sämmtlich des Morgens angestellt.

*) Die Beobachtungen über die Witterung des übrigen Januars, Februars und März sind von Du Hamel.

eingefroren waren. Zu St. Germain-en-Laie und zu Passy war das Thermometer auf — 15 gesunken. Im südlichen Frankreich war die Kälte nicht weniger heftig, und man schätzte sie gleich der von 1709. Zu Aix in der Provence hatte sich vom 2ten Januar an der Wind nach Norden gedreht, und eine ungeheure Menge sehr schwarzer Wolken herbeygeführt, das Barometer sank schnell auf 27 Zoll 2 Linien, und man spürte eine leichte Erderschütterung in der Gegend. *) Zu Alais in Languedoc sank das Thermometer auf — 9½ **) Nicht weniger auffallend waren die Wirkungen dieses heftigen Frostes, wie aus der interessanten Abhandlung von Parcieux über den Winter von 1767 — 1768 und den damaligen Eisgang erhellt. ***) Sie übertrafen zum Theil die Wirkungen des heftigen Winters von 1709. Zu Ascou bey Denainvilliers fror ein 50 Fuß tiefer Brunnen 2 bis 3 Linien dick, andere weniger tiefe Brunnen froren noch stärker zu, so daß man sogar mit den Wassereymern die dicke Eisrinde nicht durchbrechen konnte. Selbst in Languedoc, namentlich zu Alais froren Brunnen zu, die nach der Versicherung von Greisen, die sich des Winters von 1709 noch erinnerten, damals nicht zugefroren waren. Die Seine fing vom 23sten an, auf ihrer Oberfläche eine dünne Eisrinde zu führen, und den 26sten Morgens um 9 Uhr fror sie an 3 verschiedenen Stellen zugleich fest, doch blieb der Strom innerhalb der Stadt Paris zwischen dem Pont neuf und Pont royal frey, wie dies auch 1709 der Fall gewesen war. Den

12ten

*) Mem. de l'acad. 1768. I. Hist. p. 68—70.

**) Mem. de l'acad. 1768. II. 357.

***) Mem. de l'acad. 1768. II. 353.

12ten Januar fing der Eisgang auf der Seine an, und verursachte große Verheerungen und Ueberschwemmungen. Manche Seen und kleinere Flüsse, die wenig Wasser wegen der vorhergegangenen trocknen Witterung hatten, waren bis auf den Grund gefroren, so daß alle Fische darin zu Grunde gingen. In die Erde drang jedoch der Frost nicht so tief, wie in dem vorhergegangenen Winter, weil diesmal mehr Schutz durch Schnee statt fand.*)

Auch in Holland herrschte die strenge Winterkälte wie in Deutschland und Frankreich, und van Swinden rechnet diesen Winter, was die Intensität und Dauer des Frostes betrifft, zu den strengsten des ganzen Jahrhunderts. Die kältesten Tage fielen gleichfalls in den Januar. Die größte Kälte zu Franecker betrug den 6ten Januar Morgens 8 Uhr + 3½ F. = — 12,6 D. L. bey heiterm Himmel und Südost, nachdem es den Tag vorher geschneyt hatte, zu Amsterdam + 7 F. = — 10,9 D. L. den 4ten Januar, zu Zwanenburg + 6 F. = — 11,4 den 3ten Jan., den 6ten Jan. + 8 F., zu Leiden + 4 F. = — 12,45 D. L. den 4ten Jan., den 6ten + 8 F., zu Wel bey Herzogenbusch sogar — 3½ F. = — 15,6 den 3ten Jan., den 6ten + 7 F. **)

Auch in England gehörte dieser Winter zu den strengern, wenn gleich nicht allenthalben in demselben Grade. Nach Dr. Farr's zu Plymouth Beobachtungen***) gehörte der Sommer von 1767 auch in England zu den kalten Sommern. Der Spätherbst war neblicht, regnicht und zum Theil stür-

*) Du Hamel a. a. O. S. 632.

**) Phil. Transf. J. 1773. S. 89—92.

***) Phil. Transf. 1768. p. 136.

stürmisch. Der Winter begann schon im Anfang Decembers, in der Mitte war die Witterung stürmisch, die strenge Kälte trat aber erst am 20sten December ein, in den letzten Tagen des Decembers schneyte es, und nun nahm die Kälte im Januar noch mehr zu, erreichte aber keinen höhern Grad als + 20 F. = — 5,3 den 3ten und 4ten bey hohem Barometerstand und Nordwind, vom 9ten an herrschte viel West und Südwest und brachte Regen — die ersten 8 Tage des Februars war trockenes Frostwetter, von da an aber unaufhörlicher Regen mit W. und S. W.; dagegen war der März wieder sehr trocken, mit schönem mäßig kaltem Wetter und herrschendem Ost und Nordost, mit Ausnahme des 14ten und 18ten, wo Westwind wehte. Bevis sah das Thermometer den 1sten Januar Morgens auf 17° F. = — 6,4 sinken, jedoch an einem Orte, der ringsum Schutz von Gebäuden hatte.*) Joh. Short beobachtete den 31sten December Morgens 8 Uhr + 12¼ F. = — 8,78 D. L. Eben so tief sank das Thermometer den 7ten Januar.**) Cavendish beobachtete in einer kalten gegen allen Schutz von benachbarten Häusern freyen Lage den 31sten Dec. 12½ = — 8,6, den 3ten Januar + 16 F. = — 7,1, den 6ten Januar + 16 F. und den 7ten Jan. + 13 F. = — 3,5 D. L.***) Nach Jer. Milles Beobachtungen war der Fahrenheitische Thermometer daselbst den 4ten Januar auf + 9 = — 10 D. L. gesunken, bis zum 8ten Januar herrschte die strenge Kälte. Am 9ten fiel sehr tiefer Schnee, der aber bald wie-

der

*) Phil. Transf. 1768. pag. 54.

**) Phil. Transf. 1768. pag. 54—57.

***) Phil. Transf. 1768. pag. 152.

der schmolz, der übrige Januar war wolkicht, neblicht oder regnicht, der Februar durchaus veränderlich, entweder wolkicht oder regnicht, mit sehr wenigem Sonnenschein, in der ersten Hälfte N.W. in der zweyten S.W. herrschend. Zu Ludguan an der Seeküste in der Grafschaft Cornwallis war am 1sten Januar Sturm, Donner und Blitz, darauf trat die Kälte ein, deren Maximum jedoch nur + 25. F. (?) = — 3 D. L. betrug. Die Dicke des Eises in einem Bassin in einem Garten war am 6ten 10 Zoll.*)

Noch viel heftiger war die Kälte zu Glasgow in Schottland, den Beobachtungen des dortigen Professors der Astronomie Wilson zufolge. Den 3ten Januar beobachtete er Morgens frühe eine Kälte von + 5° F. = — 12 D. L., nachdem eine sehr kalte Nacht vorhergegangen war, in welcher das Wasser vor seinem Bett gefroren, und von welcher der Schnee an seiner Oberfläche noch eine Kälte von — 2 F. = — 15,1 D. L. beybehalten hatte. Zehen Zoll unterhalb der Oberfläche hatte dagegen der Schnee eine Temperatur von 30 F. = 0,9 D. L. Wilson folgte den Gang des Thermometers vom 3ten des Morgens an von Stunde zu Stunde, um Mittag stand dasselbe auf + 10 F., des Abends um 5 Uhr auf — 1 = — 14,7, Abends um 9 Uhr auf — 2 = — 15,1; um 11 Uhr — 2 F. Jetzt fingen einige Wolken an sich in Südost zu zeigen, das Thermometer erhob sich bis auf 0 F. = — 14,2 D. L., sank dann, so wie sich der Nebel wieder etwas zerstreute, von neuem auf — 1, den 4ten Morgens um 1 Uhr, stieg dann aber wieder, so wie sich die Wolken von neuem zusammenzogen, und stand des

*) Phil. Transf. 1768. pag. 155.

Morgens um 4 Uhr bey ganz überzogenem Himmel und Ostwind bereits auf + 9 F., und um 5 Uhr auf + 12 = — 8,9. *)

Selbst in der andern Hemisphäre äußerte sich die Strenge dieses Winters, denn nach Don Antonio Ulloas Beobachtung war das Thermometer den 18ten Januar in Louisiana auf — $7\frac{1}{2}$ gesunken, jedoch den 20sten Morgens bereits wieder auf + $8\frac{1}{2}$ gestiegen. **)

Achtes Kapitel.

Winter von 1776.

Literatur:

Observations sur le froid rigoureux du mois de Janvier 1776, par J. H. van Swinden, Professeur de Philosophie à l'Université de Franeker etc. a Amsterd. 1778.

Memoire sur le froid extraordinaire que l'on ressentit à Paris, dans les Provinces du Royaume et dans une Partie de l'Europe au Commencement de cette année 1776, par M. Messier. Mem. de l'acad. 1776. Tom. I. pag. 1 — 264.

Table des plus grands froids observés dans differents temps, pendant le mois de Janvier dernier, par le Père Cotte. Journ. de Physique. VII. 325.

Der

*) Phil. Transf. 1771. pag. 326.

**) Mem. de Paris 1768. Hist. 70.

Der Winter von 1776 gehört unter die Winter vom ersten Range. Er fiel in eine Zeit, da die meteorologische Beobachtungskunst bereits ihre vollkommenste Ausbildung erlangt hatte. Wir haben daher die genauesten und sorgfältigsten Beobachtungen über seinen Verlauf erhalten. Meisterhaft sind sie von dem großen Meteorologen van Swinden in seiner klassischen Schrift über diesen Winter, die ich jedoch nur durch den ausführlichen Auszug in Beckmanns physikalisch-ökonomischer Bibliothek *) kenne, zusammengestellt; auch Messier hat einen wichtigen und ausführlichen Beytrag zur Geschichte desselben geliefert; außerdem hat man in den Sammlungen der Schriften, der gelehrten Gesellschaften der verschiedenen Länder Tagebücher über seinen Verlauf in diesen — ich werde das wichtigste aus diesen Quellen nach dem Plane, den ich bey der Geschichte der beyden strengen Winter von 1709 und 1740, mit denen er verglichen werden kann, befolgt habe, hier mittheilen.

I.

Thermometrische und anderweitige meteorologische Beobachtungen.

Aus Petersburg theilt Messier die genauen Beobachtungen mit einem Reaumurschen Quecksilberthermometer vom 1sten November an mit. **) Vor dieser Zeit war die Kälte nur

*) X. 113—132.

**) A. a. O. S. 214—219. Vergl. Joann. Alb. Euler Epitome observationum etc. Acta acad. Petropolit. 1777. P. I. Mem. p. 370.

nur mäßig, und der tiefste Stand des Thermometers den 14ten November Morgens war nur — 12,8. In den ersten vier Tagen des Decembers stand das Thermometer noch 2 bis 3 Grade über dem Gefrierpunct, auch war die Kälte den ganzen Monat hindurch für dieses nördliche Clima ungewöhnlich mäßig, indem das Thermometer in den übrigen 27 Tagen nicht unter — 6 fiel, und der höchste Grad der Kälte am 11ten December nur — 15 betrug. Auch stand das Barometer den ganzen Monat hindurch sehr niedrig; sein höchster Stand war 28,60 Paris. den 16ten, 28,46 den 19ten und 28,32 den 21sten, welche nächst dem 11ten, wo das Barometer nur auf 28,04 stand, die kältesten Tage im ganzen Monat waren. Die eigentliche Kälte trat erst im Januar mit höherm Barometerstand ein, sie nahm vom ersten an, wo sie morgens — 8,5 betrug, stufenweise mit dem Barometerstand bis zum 6ten Januar zu, wo sie morgens zwischen 6 und 7 Uhr bey einem Barometerstand von 28,73 — 22,4 betrug; dann nahm sie wieder etwas ab, sank aber, den 8ten ausgenommen, nicht unter — 14, bis sie am 15ten wieder — 22 bey einem Barometerstand von 28,04 erreicht hatte.

	Morgens.	Abends g. 10 Uhr.	Barometerst.	
am 16ten	— 8,5	— 13,3	27,82	Ihr Maxim. in d. ganzen Winter.
„ 17 „	— 20,3	— 23,5	28,24	
„ 18 „	— 26,7	— 20,3	28,47	
„ 19 „	— 15,0	— 17,1	27,97	
„ 20sten	— 23,5	— 19,7	28,31	

Der 26ste war auch ein sehr kalter Tag mit — 22,4. Im Februar waren die fünf ersten Tage sehr kalt.

Den

Den	1sten	— 18,7	Morgens	— 19,2	Abends.
=	2ten	— 15,10	=	— 14,4	=
=	3 =	— 15,0	=	— 16,5	=
=	4 =	— 19,7	=	— 9,6	=
=	6 =	+ 0,5	=	+ 1,6	=

Von diesem Tage an bis ans Ende Februars sank das Thermometer nicht unter — 4,8. Man sieht also daraus, daß die größere Kälte im Ganzen nur auf einen kurzen Zeitpunct, wie wir dies auch bey den übrigen Ländern finden werden, eingeschränkt war, und auch in dieser Zeit nicht den hohen Grad erreichte, den wir in frühern Wintern anzumerken Gelegenheit gehabt haben.

Aus Stockholm theilt Messier die Beobachtungen Wargentins mit.*) Diesen zufolge war die Kälte den ganzen Januar hindurch ohne Unterbrechung durch Thauwetter anhaltend, jedoch für das Clima nicht besonders streng; die größte Kälte, den 26sten und 27sten Januar, betrug nicht mehr als — 16 bis — 18 D. L. Das Mittel aus drey Beobachtungen des Morgen vor Sonnenaufgang, Mittags und um Mitternacht gab für die Kälte-Periode vom 11ten bis 15ten, als den höchsten Grad, nur 9, und für die Periode, in welche die zwey kältesten Tage fielen, vom 26sten bis 31sten nur — 7,5. Im Februar war vollends, wie in Petersburg, die Kälte sehr mäßig, die mittlere, wie für den Januar berechnet, vom 1sten bis 5ten — 4,2, vom 6ten bis 10ten — 0,8, vom 11ten bis 15ten + 0,3, vom 16ten bis 20sten + 0,6, vom 21sten bis 25sten — 2,2, vom 26sten bis 29sten + 0,4. In Stockholm war wenig Schnee gefallen,

*) A. a. O. S. 215.

fallen, desto mehr in den nördlichen Provinzen des Reichs, in welchen mehrere Personen auf ihrem Wege nach der Hauptstadt umkamen.

In Polen war dieser Winter sehr streng. Nach Beobachtungen zu Warschau trat die Kälte schon im December ein; den 16ten vor Sonnenaufgang sank das Thermometer auf — 10, den 17ten auf — 15, den 20sten stieg es aber wieder auf — 3; die große Kälte brachte die Weichsel in einer Nacht zum Gefrieren. Am 6ten Januar stand das Thermometer auf — 11½, hielt den ganzen Monat hindurch an, und erreichte den 26sten — 18, den 27sten — 20½. *) Nach Herrn von Xiax Beobachtungen auf dem Schlosse Micow in der Nähe von Cracau **) war die Kälte im Januar daselbst noch stärker wie zu Warschau, indem das Thermometer vom 20sten bis 31sten Januar, selbst um Mittag nicht über — 12 D. L. kam, und am 25sten auf — 17, am 26sten auf — 16, am 27sten auf — 16, am 28sten auf — 17, am 29sten auf — 22, am 30sten auf — 18 und am 31sten auf — 19½ gesunken war.

Zu Copenhagen erreichte die Kälte ihren höchsten Grad den 26sten mit — 17,0. ***) Den 23sten hatte man bey sehr milder Luft in Südosten Blitzen beobachtet, gleich nachher drehte sich der Wind nach Norden, und die starke Kälte trat ein, die am 26sten ihr Maximum erreichte.

In Deutschland war dieser Winter vorzüglich streng, und die Kälte erreichte in mehrern Orten einen außerordentlich

*) Messier a. a. O. S. 221.

**) Journ. de Phys. VII. pag. 401.

***) Nach Cotte war die Kälte den 24sten — 13. Journ. de Physique. VII. 325.

lich hohen Grad. Aus Berlin haben wir Beguelins genaue Beobachtungen.*) Diesen zufolge fror es den ganzen Januar hindurch ununterbrochen, und die größte Kälte fand am 27sten Januar bey sehr hohem Barometerstand von 28,5 bey heiterm Himmel und Ostwind statt, und hielt sich den Tag hindurch zwischen — 16 und — 14. Außerdem waren der 19te, 20ste und 21ste, so wie der 26ste, 28ste, 30ste und 31ste gleichfalls sehr kalte Tage, indem das Thermometer sich zwischen — 14 und — 8 hielt. Nach einer andern Nachricht in den Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde**) hatte die Kälte einen noch höhern Grad erreicht, nämlich schon den 26sten Abends 10 Uhr — 17, den 27sten Morgens 8 Uhr — 18, Abends 8 Uhr — 18, den 28sten Morgens 8 Uhr — 13½, den 29sten Morgens 8 Uhr — 10½, den 31sten Morgens 8 Uhr — 15½, den 1sten Februar Morgens 8 Uhr — 16½, den 2ten um 8 Uhr — 10½, Abends 4 Uhr — 4, den 3ten Morgens 8 Uhr — 2. Die herrschenden Winde waren Ost achtzehn Tage und Nordost fünf Tage; Nord wehte nur zwey Tage, Südost zwey, Süd einen, Südwest einen und West zwey. An den kältesten Tagen, den 20sten, 21sten, 27sten, 30sten und 31sten wehte Ostwind und der Himmel war heiter. Etwas Schnee fiel den 4ten bis 6ten, den 14ten und 22sten, und viel Schnee den 3ten, 13ten, 15ten und 24sten; am 28sten und 31sten wurden zwey kleine ruhige Nordlichter beobachtet.

Die Kälte war aber auch nur auf den Januar und die ersten drey Tage des Februar eingeschränkt. Den ganzen übri-

*) Mem. de Berlin. 1776.

**) 2ter Band. S. 576.

übrigen Februar stand das Thermometer über dem Gefrierpunct, und erreichte sogar den 27sten + 10. Es regnete reichlich im Laufe des Monats, und das Barometer stand anhaltend tief, bey herrschenden Südwest- und Westwinde. Den ganzen Monat hindurch wehte nicht ein einzigesmal Nord, Nordost oder Ost, und nur den 1sten Südost. Auch den März hielt das milde Wetter an, und es fror nur achtmal in der Nacht und nicht ein einzigesmal bey Tag. Den höchsten Grad in ganz Deutschland erreichte die Kälte zu Rudolstadt, wie aus der Nachricht des Erbprinzen Friedrich Carl von Schwarzburg Rudolstadt erhellet.*) Die Beobachtungen wurden an vier Thermometern angestellt, die aber nicht mit einander harmonirten.

Den	20sten	Früh	— 15 F.	= — 20,9	D. L.	Westwind.
"	"	" Abends	— 16 "	= — 21,3	D. L.	
"	21	" Früh	— 16 "	= — 21,3	D. L.	Ost Süd Ost.
"	"	" Abends	— 12 "	= — 19,5		W. N. W.
"	28	" Früh 7 Uhr	— 20	= — 23,1	D. L.	N. g. W.
"	"	" bey Sonnenaufg.	— 22	= — 24	D. L.	
"	"	" Abends	— 18	= — 22,2	D. L.	

Das Reaumursche Thermometer zeigte an demselben drey Perioden, den 28sten — 28, — 30 und — 20, woraus deutlich der große Mangel an Uebereinstimmung des Ganges dieses Thermometers mit dem Fahrenheitischen erhellt.

Von einigen andern Städten in Deutschland theile ich nach Messier und van Swinden die Liste über die daselbst beobachteten Grade der Kälte mit.

Closter-

*) Beschäftigungen der Berlinischen rc. II. S. 574. 576.

Closterbergen bey Magdeburg	21sten	Januar	— 17,8
Leipzig	27	=	— 23,0
Helmstädt	27	=	— 19,6
Hamburg	27	=	— 17,0
Dresden	28	=	— 25
Frankfurt am Main	28	=	— 17
Telch in Mähren	29	=	— 25,35
Regensburg	29	=	— 19,6
Gotha	31	=	— 22
Stuttgardt	1	Februar	— 20,1
Manheim	1	=	— 17,0
Wien	2ten	=	— 16

Aus Holland hat man die genauen Beobachtungen von van Swinden selbst. Die größte Kälte war den 27sten Januar zu Franeker — 7,4 F. = — 17,5 D. L. Ueberhaupt fror es den ganzen Januar, und die mittlere Kälte desselben betrug 19,82 F. = — 5,4 D. L. und überstieg die mittlere Kälte des Januars eines gemeinen Jahrs um 14° F.

In andern Städten Hollands wurden folgende Grade von Kälte beobachtet:

Amsterdamm	28sten	Januar	— 15,6	Kälte.
Haarlem	27	=	— 14,6	=
Leiden	27	=	— 15,6	=
Haag	27	=	— 15,6*)	=
Utrecht	27	=	— 15,5	=

Delft

*) Zu Haag fiel den 14ten, 15ten, 16ten und 21sten ein sternförmiger Schnee, der nach Muschenbroecks Beobachtungen gewöhnlich eine sehr strenge Kälte anzeigt, wie ich oben in dem strengen Winter von 1729 bemerkt habe.

Delft	27sten Januar	—15,1	Kälte
Breda	27 = =	—15,1	=
Gröningen	27 = =	—16,35	=
Leuwaarden	27 = =	—16,6	=
Rotterdamm	29 = =	—16,4	=

Zu Brüssel stellte der Herr Baron von Poederle genaue Beobachtungen an. Vom 9ten Januar an begann die strengere Kälte, die Winde fixirten sich bey Nord-Ost und Ost Nord Ost, es schneite stark den 12ten und 13ten mit heftigem Winde, der zwischen Nord-Ost und Ost veränderlich war. In dem hochgelegenen Theile der Stadt sank das Thermometer

den 26sten Morgens um 8 Uhr auf	—12 N.	bey heiterm Himmel.
= 27 = = = 7½ = =	—16 N.	
= 28 = = = = = =	—17 O.	
= 29 = = = = = =	—16 O.	
= 30 = = = = = =	—13 O.	
= 31 = = = = = =	—13 O.	
= 1 = Februar	—11	
= 2 = =	— 6,¼	

Zu Löwen wurde den 28sten Januar eine Kälte von —16, zu Tournay von —15, und in der Gegend von Tournay von 15½ beobachtet.*)

Aus Frankreich haben wir durch Messiers und Cottes Bemühungen die Beobachtungen von allen bedeutenden Orten gesammelt.

Der Frühling, Sommer und Herbst von 1775 waren sehr schön gewesen, und durch ganz Frankreich hatte ein anhaltend

*) Messier, S. 202.

haltend warmer Sommer geherrscht, wodurch eine große Trockenheit verursacht wurde, dergleichen man seit mehrern Jahren keine erfahren hatte. Gegen das Ende des Jahres herrschten starke und anhaltende Nebel; im November fanden 21 statt, eben so viel im December, und im Januar waren dergleichen den 1sten, 3ten, den 6ten — 9ten, und den 11ten — 15ten, den 18ten — 19ten, den 21sten bis 23sten; die meisten dieser Nebel waren hoch — sie verursachten eine eigene Art von Schnupfen in ganz Frankreich und beynahe in den meisten Ländern von Europa, die unter dem Namen der Grippe seitdem so bekannt geworden ist. Den 30sten October 1775 fühlte man zu Paris und in deren Gegend, so wie in der Provinz Maine und Normandie eine Erderschütterung 10¾ Uhr Morgens, die besonders in der Normandie sehr merklich war. Den 11ten, 12ten und 13ten, und in der Nacht auf den 14ten Januar 1776 fiel 5 Zoll Schnee zu Paris, und den 14ten fing der eigentliche Frost an, doch blieb der Himmel bis zum 25sten beynahe beständig bedeckt und in der Höhe neblicht, der Wind Ost und Nordost, aber gelinde; den 25sten hatte sich der Himmel aufgeklärt, und nur des Abends war er mit Nebel bedeckt; den 25sten war der Himmel den ganzen Tag hindurch heiter und die Kälte bereits — 9⅕

	Morgens 7½ U.	Abends	
den 26sten	— 10	— 9	N. O. heiter.
= 27 =	— 13¼	— 13	N. O. merklich heiter.
= 28 =	— 15¼	— 13	N. O. scharf heiter.
= 29 =	— 16	— 10¾	O. u. O. S. O. heiter.
= 30 =	— 12½	— 10½	O. u. S. O. heiter, des Nachmittags Nebel.

Mor=

	Morgens $7\frac{1}{2}$ U.	Abends	
den 31sten	— $13\frac{1}{4}$	— $12\frac{1}{2}$	S. O.
= 1 = Feb.	— $14\frac{1}{2}$	— $5\frac{1}{4}$	O. S. S. O.
= 2ten =	— 5	+ $3\frac{1}{4}$	S. O. der Himmel mit dünnen Wolken bedeckt. Nebel in der Luft.

In den nördlichen und östlichen Provinzen Frankreichs, besonders in der Picardie, Lothringen, Elsas erreichte die Kälte einen noch höhern Grad — der höchste wurde auf dem Schlosse Hardcourt in der Picardie den 1sten Februar zu — 20, und den 29sten und 31sten Januar zu — $19\frac{1}{2}$ beobachtet. Uebrigens hatte der Winter in diesen Provinzen im wesentlichen demselben Gang wie in Paris. So fing z. B. zu Nancy die eigentliche Kälte auch erst den 15ten Januar an, nachdem unmittelbar vorher einige Tage hindurch viel Schnee gefallen war, von da an bis zum 24sten herrschte Nord ziemlich gelind, der Himmel war ganz bedeckt; vom 24sten bis zum 1sten Februar herrschte sehr scharfer Nordostwind; den 27sten war die Kälte bis auf — 15,4, den 28sten — 16,3, den 29sten — 17 gestiegen bey vollkommen heiterm Himmel. An allen 3 Tagen; den 30sten stand das Thermometer auf — 14,6, den 31sten auf — 13,6, den 1sten Februar auf — 17,9, den 2ten Februar bereits wieder auf — 8,0. *)

Zu Montdidier in der Picardie fing es schon den 8ten Januar an zu frieren, den 11ten, 12ten, 13ten fiel sehr viel Schnee bis 2 Schuhe tief, die Kälte nahm bis zum 20sten zu, wo das Thermometer auf — 17 stand, von da an

*) Messier a. a. O. 175. 176.

an wechselte es nur wenig, bis es den 29sten — 18 um $7\frac{1}{2}$ Uhr erreichte, den 30sten und den 1sten Februar stand es auf — 17. An diesem Tage bedeckte sich der Himmel, der vorher in den kalten Tagen heiter gewesen war, um 10 Uhr mit Wolken, es fiel etwas Schnee, der Wind ging nach Süden und brachte Thauwetter. *)

Ganz denselben Gang der Witterung war zu Nieuport an der Küste von Flandern, wo in der Nacht vom 18ten auf den 19ten der Frost gleichfalls seinen Anfang nahm, nachdem vom 11ten bis 16ten Schnee gefallen war, und die furchtbare Kälte-Periode gleichfalls vom 25sten an bey vollkommen heiterm Himmel, hohem Barometerstand und sehr schneidendem Nord-Ost sich einstellte, und am 28sten Morgens um $7\frac{1}{2}$ Uhr mit — $14\frac{2}{3}$ bey 28,43 Barometerstand ihr Maximum erreichte; am 30sten war gelinderer Ost, und am 31sten noch gelinderer Südost, das Thermometer — $11\frac{1}{2}$, Maximum des Barmometerstands mit 28,60; den 1sten Februar bedeckter Himmel, Südost, aber sehr schneidend, des Morgens Kälte — $13\frac{1}{3}$ das Barometer schon gesunken, und Abends nur noch eine Kälte von — 7. In allen diesen Gegenden nahm mit demselben Tage das Thauwetter seinen Anfang, und auf die furchtbare Kälte im Januar folgte eine durch ihren starken Wind und reichlichen Regen, der bis zum 16ten März anhielt, eben so sonderbare Witterungsperiode. Im Februar waren 23 Regentage, und im März 9. Der Südwest herrschte beynahe den ganzen Februar hindurch mit großer Heftigkeit.

In

*) Messier a. a. Orte 192. 193.

In den westlichen Provinzen, besonders in den Seestädten, war die Kälte viel geringer; in Nantes erreichte sie keinen höhern Grad, als —10 den 31sten Januar, und in Brest den 29sten gar nur —4, an einem R. Weingeist-Thermometer = —5,1 D. L. bey gelindem Südost.

Noch gelinder war der Winter in den südlichen Provinzen, die durchaus nichts von der strengen Kälte des Januars empfanden, und in denen auch der größte Grad der Kälte, die dort herrschte, auf ganz andere Tage fiel. So war die größte Kälte zu Aix den 18ten Januar nur —4, den 16ten und 17ten fiel Schnee, der aber beym Fallen schon wieder schmolz, so wie auch den 29sten und 30sten. Den 7ten und 23sten war Sturm mit Hagel und Donner. Zu Montpellier war vom 9ten bis 10ten ein heftiges Ungewitter mit Sturm, Donner Hagel und Regen, auch am 12ten und 13ten regnete es. Der Frost begann am 14ten und dauerte bis ans Ende des Monats, den 27sten und 28sten ausgenommen, wo Thauwetter war. Am 16ten fiel Schnee, am 18ten stand das Thermometer auf — 3, am 22sten und 23sten nur auf 0. Nach dem Thauwetter vom 27sten und 28sten trat eine noch etwas strengere Kälte mit Schnee am 29sten ein, die mit —6 am 31sten ihr Maximum erreichte.*) Zu Bourdeaux wurde das Thermometer nur den 16ten bis 19ten, und den 25sten unter dem Gefrierpunct beobachtet, und der höchste Grad der Kälte nur — 5 fiel auf den 19ten, nachdem den 17ten 4 Zoll Schnee gefallen war, von dem am 23sten keine Spur mehr übrig war. Von da an war der Wind sehr ver-

*) Mourgue im J. de Phys. VII. 385.

veränderlich, und das Thermometer stieg noch im Januar um Mittag bis auf + 10.

Ganz anders verhielt sich der Winter aber in dem, wenn gleich auch südlicher, doch zugleich östlich und in der Nähe der Alpen gelegenen Lyon und dessen Gegenden, denn da dauerte der Frost 17 Tage, er nahm am 16ten seinen Anfang, von da an hielt sich das Thermometer zwischen — 6 und — 7, den 29sten fiel es auf — 9, den 30sten um Mitternacht auf — 10, den 31sten vor 7 Uhr auf — 14¾, um Mitternacht — 15, den 1sten Februar auf — 17. Am 2ten drehte sich der Wind nach Süden und brachte Thauwetter mit warmen Regen.

Außer den bereits angeführten Beobachtungen theile ich noch nach Messier die in verschiedenen Städten Frankreichs beobachteten Maxima von Kälte mit.

Donai	28sten	Januar	— 16,6	D. L.
St. Quentin	28	=	— 16,6	=
Meaux	28	=	— 15,6	=
Montmorency	28	=	— 15,15	=
Havre de grace	28	=	— 15,0	=
Orleans	28	=	— 14,0	=
Lille	28	=	— 14,0	=
Strasburg	29	=	— 17,0	=
Chinon	30	=	— 16	=
Valognes	30	=	— 11,6	=
Troyes	31	=	— 17,6	=
Grenoble	1	Februar	— 17,3	=
Dijon	1	=	— 16	=

Aus England haben wir Beobachtungen, die in dem Hause der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften angestellt

 sind.

sind.*) Der vorhergegangene Sommer war schön, warm und trocken; nur in der letzten Hälfte hatte es ziemlich geregnet, doch waren auch viele schöne Tage mit untermischt; das Ende Septembers und der ganze October waren gleichfalls sehr schön, nur der November war regnicht, doch weniger als der August und Anfang September; der December war schön und trocken, im Anfang warm, nachmals öftere Morgenfröste, jedoch kein dauerndes Frostwetter. Dieses trat erst auf den 8ten Januar ein, nachdem am 7ten, und besonders in der Nacht auf den 8ten viel Schnee gefallen war, doch sank das Thermometer bis zum 27sten nie tiefer als + 22 F. = — 4,5 D. L., und stieg ein paarmal um Mittag selbst etwas über den Frostpunct, am 27sten und 28sten fiel viel Schnee, das Barometer stieg nun, und die Kälte nahm bey O, O. N. O. und N. O. zu.

D. 27sten	Morg. 8 U.	+ 19,5 F.	O. N. O.	
" 28 "	" "	+ 18,5 "	O.	
" 29 "	" "	+ 14,5 "	S. O.	schön Wetter.
" 30 "	" "	+ 15	N. O.	"
" 31 "	" "	+ 13,5 = — 8,2	das Maxim. N. O.	heiterer Himmel.
" 1 "	Februar	+ 14,5 F.	N. O.	schön.
" 1 "	" Mitt. 2 U.	+ 31,5 "	Ost.	bewölkt.

Am 2ten trat Thauwetter ein, indem sich der Wind nach Süden drehte, und an die Stelle des schönen trocknen Frostwetters folgte nunmehr bey herrschendem Süd- und Westwinde völlig wie in Frankreich eine sehr regnichte Witterung, die den ganzen Februar und einen Theil des März hindurch anhielt, in welchem jedoch von Zeit zu Zeit sich wieder Frost einstellte.

Aus Northampton, 18 Stunden nordwestlich von London, haben wir die Beobachtungen des berühmten Fathergills.**) Diesen zufolge war seit dem 8ten Januar beynahe

*) Phil. Transf. 1776. p. 346. **) Phil. Transf. 1776. p. 587.

nahe jeden Tag Schnee, zum Theil sehr reichlich, gefallen, und dieser hatte sich so angehäuft, daß er an einigen Stellen 6 bis 7 Schuhe hoch lag, und die Landstraße unwegsam machte. Doch trat die eigentliche empfindliche Kälte erst am 27sten mit Ostwinde, der mit etwas Schnee begleitet war, ein. Abends um 5 Uhr war das Thermometer auf 16 F. = — 7 R. gesunken.

Morg. um 8 U.

D. 28sten auf	— 9	O. heitrer Himmel.	Barom.	30
„ 29 „ „	— 9,4	schneidender Ostwind.	„	29,9
„ 30 „ „	— 10,2	sehr heitrer Himmel S. O	„	30,1
„ 31 „ Jan. / „ 1 „ Febr.	— 7,1	heitrer Himmel	„	29

Den 2ten Februar drehte sich der Wind nach Süden, der Morgen war warm mit Nebel, es folgte ein schöner Tag, wie im Frühlinge, der ein gelindes Thauwetter, bey einem Thermometerstand von + 3,6 brachte. Der epidemische Schnupfen, der dem heftigen Froste vorhergegangen war, und während seiner Dauer ganz aufgehört hatte, stellte sich nebst rheumatischen Affectionen mit dem Thauwetter sogleich wieder ein. Zu Chatam, 13 Stunden südwestlich von London, sank das Thermometer den genauen Beobachtungen von Simons zufolge, der demselben an den kältesten Tagen gleichsam von Stunde zu Stunde folgte, nachdem bereits am 20sten Abends um 8 Uhr eine Kälte von — 10½ D. L. statt gefunden,

den 29sten Januar	Morgens 8 U. auf	7 F.	=	— 11
	Abends 11 „ „	+ 9½ „	=	— 10
„ 30 „ „	Morgens 8 „ „	+ 10 „	=	— 9,6
	Abends 12 „ „	+ 0½ „	=	— 14
„ 31 „ „	Morgens 8 „ „	— 3½ „	=	— 15,6
	Abends 9 „ „	0 „	=	— 14,2
„ 1 „ Februar	Morgens 4 „ „	+ 4 „	=	— 12,4
	Nachmittags 2 „ „	32 „	=	0

Das Barometer war gleichmäßig mit der Kälte gestiegen, und der höchste Stand war den 31sten = 30,10″ Engl., der Wind war an diesem kalten Tage stets Ost gewesen, den 31sten am kältesten war beynahe Windstille, und am 1sten Februar ging der Wind nach Süden um. Den 13ten, 14ten und 15ten Januar war eine große Menge Schnee gefallen, daß die große Straße zwischen London und Dover einige Tage ganz unwegsam war; den 29sten, 30sten und 31sten war ganz heiteres Wetter und der Himmel ohne Wolken. Selbst in einem Thermometer, das beständig der Sonne ausgesetzt war, stieg das Quecksilber nur 1 Grad über den Gefrierpunct. *) Mit diesen Beobachtungen stimmen auch vollkommen die von Thomas Barker zu Lyndon in Rutland**), und von Dr. Samuel Farr zu Bristol***) angestellten meteorologischen Beobachtungen überein, welchen zufolge der Januar zwar feucht anfing, aber bald eine ungeheure Menge Schnee fiel, und am Ende nun die ungewöhnliche Kälte eintrat, die jedoch in Lyndon nur 10 F. = — 9,6 erreichte, worauf der Schnee und Frost im Anfange des Februars langsam und ohne viel Regen wichen, die letzte Hälfte des Februars, und die ersten 10 Tage des März mehr stürmisch und regnicht waren, dann aber die Witterung trocken und freundlich und im April sogar heiß wurde.

Nach den Beobachtungen, die in der Schweiz angestellt wurden, fiel zu Zürch das Thermometer den 29sten auf — 15, zu Genf den 30sten auf — 12,9, eine Stunde von Genf auf — 12,6, und zu Neufchatel den 29sten und 30sten auf — 11,6. †)

In

*) Messier a. a. O. S. 209 — 214.

**) Phil. Transf. 1777. pag. 350.

***) Philos. Transf. 1777. p. 353.

†) Messiers Tafel. S. 235. 237.

In Italien war die strenge Kälte viel früher eingetreten, denn zu Perugia im Kirchenstaate war schon im Anfange Januars die Tiber ganz zugefroren, und das Vieh, besonders die Schaafe, litten sehr viel von der ungewöhnlichen Kälte. *) Dagegen trat in Ober-Italien, namentlich in Genua, die strenge Kälte nach vorausgegangenen Schneewetter gleichfalls erst am Ende Januars ein. **)

Auch aus Constantinopel schrieb man vom 3ten Februar, daß man seit mehrern Tagen eine sehr empfindliche Kälte daselbst gelitten habe, worauf eine große Menge Schnee gefallen sey. ***)

II.

Wirkungen der strengen Kälte des Jahres 1776.

Die Wirkungen der Kälte des Januar-Monats 1776 waren in den verschiedenen Ländern auffallend genug, wie sich von den hohen Graden derselben erwarten ließ. In Rußland und Schweden, wo die Kälte nicht außerordentlich war, sind auch keine ungewöhnliche Wirkungen des Winters beobachtet worden. Den 25sten April fing bereits das Eis der Newa an sich zu lösen, und den folgenden Tag war die Newa schon ganz frey, und die freye Communication durch Boote wieder hergestellt, welches schnelle Losgehen des Eises als etwas ungewöhnliches angemerkt ward. †) Daß das Meer zwischen Aland und Grisselham zugefroren gewesen sey, wie dies 1740 der Fall gewesen war, finde ich nicht angemerkt, doch war erst im Anfange May die See daselbst von

Eis-

*) Messier a. a. O. S. 227.

**) Messier. S. 227.

***) Messier. S. 228.

†) Messier. S. 229.

Eisschollen frey, die jedoch durch die Winde im Finnischen Meerbusen so angehäuft waren, daß sie damals noch die Schifffahrt unsicher machten.

In Dänemark, wo der Winter verhältnißmäßig sehr strenge gewesen war, waren auch die Wirkungen des Frostes damit im Verhältniß. Schon am 22sten Januar waren von Landscrona aus zu Helsingör fünf Schlitten auf dem Eise angekommen, und seit dieser Zeit passirte man zu Fuß und in Schlitten das Meer zwischen Schonen und Seeland. Man fuhr mit schwer beladenen Wagen über die Arme des Meers, welche die verschiedenen Inseln, welche Dänemark bilden, von einander trennen.*)

In Polen kamen nach Xiax Zeugniß mehrere Personen durch den Frost um, vielen erfroren die Nasen, Hände und Füße.

In Deutschland waren alle, auch die reissendsten Flüsse zugefroren; das Donau-Eis bey Wien soll eine Dicke von 6 Schuhen gehabt haben.**)

Zu Hamburg war die Kälte am 21sten Januar so heftig (—15 D. L.), daß, da Feuer ausbrach, das Wasser, welches aus den Feuerspritzen gespritzt wurde, in Eiszapfen herunter fiel. Nach Spielmann war das Eis des Rheins, der ganz zugefroren war, 20 Zolle dick, und die Ill, welche durch

*) Messier und van Swinden. Auch das politische Journal vom März 1776.

**) Messier. S. 224. Das ist jedoch höchst unwahrscheinlich, oder kann vielmehr geradezu als unrichtig erklärt werden, da selbst die größte Dicke des Eises der Newa in dem vergleichungsweise viel strengern Winter von 1760 nur 29 Zoll (s. o.) betrug. Auch in Friesland, wo der Winter doch eben so streng wie in Oesterreich war, die Dicke des Eises von dem genauen Beobachter van Swinden nur 14 bis 20 Zoll befunden worden ist.

durch Strasburg fließt, rauchte da, wo sie nicht gefroren war, den 29sten Januar sehr stark, und als Thauwetter eintrat, schlugen sich auf die in den vorhergegangenen Tagen stark erkälteten Häuser die Dünste in Form eines Reifs nieder.

Ueber die Wirkungen der Kälte in Holland hat van Swinden viele interessante Notizen mitgetheilt. Die heftige und anhaltende Kälte in der letzten Hälfte des Januars drang bis in das Innerste der Häuser und Keller. Nach dem Zeugniß des Herrn de Wal gefror in verschiedenen Kellern zu Leuwarden rother und weißer Wein. Dasselbe geschah zu Franeker sogar in einer Speisekammer, die neben einem geheizten Zimmer lag. Auch zu Amsterdam fror in einem Keller der rothe Wein in Bouteillen, warf den Stöpsel heraus und kehrte sie gänzlich um. In denselben Kellern war der Wein im Jahre 1740 nicht gefroren. Die Tiefe, bis zu welcher der Frost in die Erde drang, war begreiflich sehr verschieden, je nachdem der Boden mehr oder weniger frey lag, besonders aber je nachdem er mit Schnee bedeckt war oder nicht. Welchen Schutz in dieser Hinsicht der Schnee gewähre, haben besonders die von van Swinden mitgetheilten interessanten Erfahrungen aufs deutlichste erwiesen. In einem Garten war an einem Platze, wo der Schnee immer weggeräumt worden war, die Erde 21 Zoll tief gefroren. Kaum 12 Schritte davon hatte die Erde eine 9 Zoll tiefe Lage von Schnee, und es war nur die Loserde gefroren. Herr de Wal zu Leuwarden fand, daß der Frost in die Erde gedrungen

In ein Land ohne Schnee	20 Zoll
wo 4 Zoll Schnee lag, nur	9 =
In einem Garten an einem Platz ohne Schnee	12 =
An einem Orte in demselben, wo 6 Zoll hoch Schnee lag, nur	½ =

Die

Die Dicke des Eises war in Friesland 14 — 20 Zoll, in Holland nur 13 Zoll, die des Eises der Maas betrug 11 Zoll; die Zuidersee war ganz mit Eis bedeckt, daß man mit Schlitten darüber fahren konnte. Der Texel war dergestalt mit Eis angefüllet, daß die Communication zwischen der Texelinsel und dem Helder unterbrochen war, und die Nordsee bot, so weit das Auge von den Dünen ausreichte, nichts als eine Eisfläche dar. Alle See-Arme, welche Holland durchkreuzen, waren zugefroren, und das Eis machte die Küste von Zeeland ganz unzugänglich. Vicker, Secretair der Rotterdammer Gesellschaft der Wissenschaften, brachte bey einer natürlichen Kälte von — 13⅓ durch künstliche Kälte das Quecksilber zum Gefrieren, ein Versuch, der bekanntlich seitdem in allen strengen Wintern wiederholt worden ist, und selbst in einem gewöhnlichen Winter gelingt.

In Friesland und Holland erfroren wohl bekleideten Menschen Nasen, Hände und Füße. Eine große Menge Fische wurden in Holland todt gefunden; den Feldmäusen schadete die große Kälte nicht, indem man im folgenden Sommer eine sehr große Menge von ihnen spürte. Muschenbroeck fand im Jahre 1740 zu Leiden das nämliche.*) Eben so außerordentlich waren die Wirkungen des Frostes an der Küste von Flandern. Merkwürdig sind in dieser Hinsicht die Beobachtungen des Priors der Karthäuser Don Mannuo zu Nieuport. Nicht bloß 4 Arten von Wein gefroren, sondern in der Nacht vom 27sten auf den 28sten, wo die Kälte bis auf — 14⅔ gestiegen war, verwandelte sich Branntwein und Taffia in festes Eis, und im rectificirten Weingeist hatten sich sogar Eisstücke gebildet. Das Eis an den Küsten hatte eine Dicke von 6 — 8 englischen Schuhen,**) und war sehr

*) Van Swinden a. a. O. und Messier.

**) Ohne Zweifel hatte es durch Zusammenhäufen der Eismassen, durch Winde und Fluth eine so ungewöhnliche Dicke erreicht.

sehr gesalzen, und auch in einer Entfernung von 3 — 4 Stunden von der Küste schwammen große Eismassen. Eine Menge Polarvögel, die sonst in diesen Gegenden nie beobachtet wurden, hatten sich eingefunden.*) Ueber die Wirkungen der außerordentlichen Kälte in Frankreich hat Messier alle Notizen mit großer Sorgfalt gesammelt. In Kellern, selbst von bedeutender Tiefe in Paris, fror der Wein, die Weinfässer auf den Quais an der Seine wurden durch die Gewalt des frierenden Weins zersprengt. Branntwein in einer Schaale, den 28sten Januar der freien Luft ausgesetzt, fror schnell zu einer Art von feinem Schnee. Den 29sten Januar fror eine Pinte Wasser, welche Messier 54 Schuhe hoch herabgoß, zu Eis, ehe sie den Boden erreichte; dem Pater Cotte fror, ohngeachtet er nahe an einem guten Feuer saß, die Dinte in der Feder, mit der er schrieb. Mehrere Glocken sprangen beym Läuten; tiefe Brunnen waren 2 Zoll tief gefroren. Post-Courire erfroren auf dem Wege, die Cariole des Courirs von der Picardie nach Paris kam in Clermont mit dem erfrornen Postillon darin an. Besoffene Männer und Weiber wurden in den Straßen von Paris, auf dem Lande und auf den Landstraßen todt gefunden. Das Wild starb in großer Menge vor Kälte und Hunger — ganz zahm kam es auf dem Lande in Gärten und Höfe und ließ sich fangen. An alten dicken Gebäuden setzte sich in den Tagen, da das Thauwetter eintrat, Reif ab, der mehr als 2 Linien Dicke hatte. Umständlich handelt der Verf. in einem eigenen Artikel über die Wirkungen des Frostes auf der Seine, das Gefrieren und Rauchen derselben.**) Erst am 19ten Januar, ohngeachtet der Frost schon den 9ten Januar angefangen, und die Kälte schon am 17ten —9¼ erreicht hatte, fing die Seine an Eisschollen zu führen,

*) Messier a. a. O. S. 189 und Mem. de Bruxelles I. 305 und 551.

**) A. a. O. S. 86.

ren, und erst in der Nacht vom 24sten auf den 25sten fror sie jenseits der Brücken zu, ohngeachtet die Kälte schon früher auf 10 und 11 gestiegen war; den 30sten war auch das noch übrige Wasserbecken zwischen dem Pontneuf und Pontroyal zugefroren — nur an einigen Stellen zwischen den übrigen Brücken wurde noch der Strom offen gehalten — tausende von Menschen gingen zu Fuß über den Fluß. In den kalten Tagen rauchte der Fluß sichtbar, eine Erscheinung, die man bekanntlich nur in den kältesten Gegenden in harten Wintern bey Flüssen, die nicht zugegangen sind, beobachtet. Den 6ten Februar fing der Eisgang an, und den 8ten um Mittag war der Strom beynahe ganz von Eis frey. Daß das Zufrieren der Seine nicht von der bloßen Intensität des Frostes, sondern zugleich von der übrigen Beschaffenheit des Himmels abhänge, daß namentlich ein neblichter und bedeckter Himmel dem Zufrieren sehr ungünstig sey, und eben deswegen troz der anhaltenden und großen Kälte die Seine so spät in diesem Winter zugegangen sey, beweist Messier durch eine sorgfältige Vergleichung der Winter seit dem Jahre 1743 in dieser Hinsicht.*) Zu Havre de Grace war es eine ganz neue und seit Menschen-Gedenken nicht beobachtete Erscheinung, daß der Ausfluß der Seine, die daselbst 4500 Toisen breit ist, zugefroren, so wie auch das Meer bis an die Grenzen des Horizonts mit Eis bedeckt war. Alles dieses Eis wurde durch die Ebbe und Fluth zerbrochen.**) Viele fremde Vögel kamen zu Havre de Grace an, die vor Hunger und Müdigkeit so zahm geworden waren, daß sie sich mit den Händen fangen ließen. Viele Hirsche wurden daselbst todt gefunden.

Die Rhone bey Lion führte sehr viel Eis, unterhalb der Stadt bey la Mulatiere war sie beynahe ganz zugefroren — die Saone war es vollkommen, ausgenommen zwischen

*) A. a. O. S. 113 — 156.
**) Journ. de Phys. VII. 171.

schen den zwey Brücken, wo man Quellen vermuthet; — die Garonne war bey Bourdeaux gänzlich frey von Eis, führte aber an ihrem nördlichen Ausfluß sehr viel.

In England waren die Wirkungen der strengen Kälte nicht weniger auffallend. Fothergill zu Northampton, dessen thermometrische Beobachtungen wir angeführt haben, beobachtete, daß bey einer Kälte von —7,1 die zu Markte getragenen Eier krachten, und im Innern durchs Gefrieren die Consistenz von Wachs erhalten hatten; Weinessig, Citronensaft und rother portugiesischer Wein wurden von der Kälte — 8 und — 9 in Eis verwandelt. Simons bemerkt, daß den 28sten Januar der Medwayfluß, dessen Wasser gesalzen ist, von Rochesterbridge bis Gillingham gefroren war, daß eine Menge Menschen von einem Ufer zum andern darüber gingen, daß der Athem der Menschen an den Kleidern, im Bette, selbst in Zimmern, die sonst für warm gehalten wurden, gefror. rc.

Auf das Pflanzenreich hatte die strenge Kälte des Januars im Ganzen bey weitem nicht den nachtheiligen Einfluß, wie selbst wenige strenge Winter gehabt haben. Der Schutz durch den reichlichen Schnee und der Umstand, daß die Kälte nur stufenweise zunahm, und daß kein falsches Thauwetter, auf das nämlich neuer strenger Frost folgte, eintrat, sind hiebey vorzüglich in Anschlag zu bringen. Namentlich hatte die Wintersaat gar nichts gelitten, im Frühlinge, der trocken und angenehm war, kam eine Menge von Blumen zum Vorschein, und das Gras hatte gutes Wachsthum, wie namentlich Thom Barken von England bemerkt. Nur die Bäume litten etwas. In den sehr kalten Tagen spalteten hie und da einige Bäume, namentlich Ulmen und Linden mit großem Krachen, und die Spalten betrugen wohl 12 Schuhe;*) die Pfirschenbäume und Weinstöcke hatten auch etwas gelitten, und Messier bemerkt, daß

*) Nach Spielmann bey Straßburg, nach Messier bey Paris.

daß die Bäume zwar im April und May anfingen ihre Blätter zu bekommen, daß diese aber vertrockneten und mehr als die Hälfte davon abgestorben, wie im Herbste abfiel.

Im südlichen Frankreich, wo überhaupt der Winter sehr gelinde war, that die Kälte keinen Schaden, weder den Heerden noch den Saatfeldern, und eben so wenig den Weinstöcken, den Fruchtbäumen und selbst nicht den Olivenbäumen, die sonst die empfindlichsten Bäume sind. Nur an einer kleinen Stelle in der Nähe von Montpellier fand Mourgue alle Olivenbäume entweder beschädigt oder abgestorben, aber nicht in Folge eines strengen Frostes, sondern eines mäßigen Frostes von etwa —4 D. L., dem ein heftiger Sturm mit Regen einige Tage vorher vorausgegangen war, wodurch die Bäume gleichsam abgemattet waren.*) Am meisten hatten noch die Feigenbäume gelitten.

Allgemeine Uebersicht über den Winter von 1776; und Vergleichung mit den Wintern von 1709 und 1740.

1) Dem Winter von 1776 war ein im Ganzen trockner und warmer Sommer vorangegangen; der Herbst war theils regnicht, theils aber auch schön gewesen — und der December trocken und schön ohne auffallende Kälte. Van Swinden bemerkt, daß es von Hamburg aus lange vorher prophezeit worden, daß dieser Winter den von 1740 an Kälte übertreffen werde, weil die Hitze des Sommers 1775 die Sommerhitze von 1739 übertroffen habe, und die Natur beständig ein Gleichgewicht in

*) Journ. de Phys. VII. S. 385. wovon oben schon die Rede gewesen ist.

in ihren Wirkungen zu halten pflege. Welchen Grund eine solche Vermuthung habe, wird in den allgemeinen Resultaten und Gesetzen am Ende dieser Schrift näher geprüft werden. Unter den vorhergegangenen Erscheinungen verdient noch angemerkt zu werden, daß der Vesuv den 30sten December 1775 angefangen hatte Feuer auszuwerfen, und daß zur nämlichen Zeit Erdbeben in verschiedenen Gegenden verspürt wurden.

2) Seine größte Wuth äußerte dieser Winter in dem mittlern Theil von Europa, Polen, Deutschland, Holland, den Niederlanden, dem nördlichen und mittlern Theil von Frankreich, und dem südlichen Theil von England.

3) In allen diesen Ländern hatte er im wesentlichen einen gleichförmigen Gang. Der großen Kälte ging allenthalben eine große Menge Schnee voran; allenthalben waren Ost- und Nordostwinde die herrschenden; allenthalben fiel das Maximum der Kälte in die letzten Tage des Januars und die 2 ersten Tage des Februars, und überall war in den kältesten Tagen heiterer Himmel.

4) Wenn gleich die Kälte in Rußland nicht außerordentlich war, so war sie doch im Stande, die Kälte in den übrigen Gegenden von Europa zu bestimmen, die auch im Ganzen gleichen Schritt mit der Kälte, wie sie in Petersburg beobachtet wurde, hielt, indem die strengste Kälte in Petersburg mehrere Tage früher als in den übrigen Ländern von Europa eingetreten war, und so wie nach den ersten Tagen des Februars die Strenge des Winters in der dortigen Gegend nachließ, auch in allen übrigen Ländern Europas, in welchen die Wuth des Winters geherrscht, nunmehr das Thauwetter eintrat. Es verdient dabey noch bemerkt zu werden, daß von den übrigen Ländern von Europa in den mehr

östlich

östlich und nördlich gelegenen das Maximum der Kälte nur einige Tage früher als in den mehr westlich und südlich gelegenen Ländern eintrat.

5) Der Winter in Süden schien unabhängig von dem Winter im mittlern Theile von Europa zu seyn; denn die Kälte trat dort, namentlich in Italien, viel früher ein, und im südlichen Frankreich traf die überhaupt nicht sehr strenge Kälte nicht mit der in dem übrigen Frankreich zusammen.

6) Der Winter von 1776 gehört, was die Intensität seines Frostes und die Dauer der sehr hohen Grade von Kälte betrifft, unter die Winter vom ersten Range — er steht aber, was die Dauer des Frostwetters überhaupt und also die ganze Summe der Kälte betrifft, den strengen Wintern von 1709 und 1740 bey weitem nach. Diese beyden letztern Winter hatten Wiederholungen der strengsten Kälte mit dazwischen fallendem Thauwetter; in dem Winter von 1776 war auf eine für denselben ganz caracteristische Weise die Kälte gleichsam nur in einen ganz engen Zeitraum zusammengedrängt, aber in dieser kurzen Zeit durch ihre Intensität um so auffallender. In dieser Hinsicht steht dieser Winter ganz einzeln da. Das Eintreten der Kälte, so wie das Nachlassen derselben fiel mit keiner der entscheidenden Mondsperioden zusammen. Die kältesten Tage fielen zwischen das letzte Viertel (27sten Januar) und den Neumond (4ten Februar) vor dessen Eintritt bereits das Thauwetter sich eingestellt hatte.

Zusatz

Zusatz zum Winter von 1740.

In Watsons kurzen Bericht von der Kälte von 1767 in dem LVII. Bande der Phylos. Transactions S. 443 bis 445 finden sich über die Kälte des Winters von 1740 genauere thermometrische Beobachtungen, als ich sie oben angegeben habe. Sie rühren von Lord Carl Cavendish zu London her. Diesen Zufolge stand das Thermometer den 29sten December Morgens im Zimmer auf + 25 F., und den Abend gar auf + 21 F. Nun hing Cavendish das Thermometer außen vor das Fenster, und in einige Entfernung von demselben. Den 30sten December Abends stand es auf + 17 F. = − 6,6 D. L., den 5ten Januar Morgens auf + 13, = − 8,4 D. L., den 8ten auf + 15 F. = − 7,7 D. L., den 9ten auf + 14 = − 8,1 D. L., den 22sten auf + 19 = − 5,8, den 25sten auf + 17 = − 6,6, den 5ten Februar auf + 21 = − 5, diese ganze Zeit hindurch war das Thermometer selten über den Gefrierpunct.

Ende der ersten Abtheilung.

Ver-

Verbesserungen.

Seite	Zeile	
11.	2.	v. u. für ungewöhnlicher lies ein gewöhnlicher.
14.	12.	v. u. f. a posteriori l. a potiori.
24.	2.	v. u. f. Lemmnigs l. Lemmings.
30.	7.	v. o. f. 16 l. + 6.

Uebrigens wird der Leser ersucht, leichtere Druckfehler, wie den statt dem, diesen statt diesem, einen statt einem und dergleichen, wo der Casus verfehlt ist, selbst zu verbessern.

Bayerische Staatsbibliothek München

X act. 87

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Pfaff, Christoph Heinrich,

Ueber den strengen Winter des 18. Jahrhunderts

Kiel 1809

Phys.sp. 508
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134454-7